Die

Bromsilber-Gelatine.

Ihre Bereitung und Anwendung

zu

photographischen Aufnahmen,

zu Abdrücken und zu Vergrösserungen.

Von

Dr. Paul E. Liesegang.

Sechste vermehrte Auflage.

Mit 71 Abbildungen.



DÜSSELDORF.

Ed. Liesegang's Verlag

1889.

Inhalt.



Geschichtliches.

Zu photographischen Aufnahmen verwendet man seit einiger Zeit fast ausschliesslich ein lichtempfindliches Präparat, das im Wesentlichen aus fein zertheiltem Bromsilber in Verbindung mit Gelatine besteht, und auf Glasplatten, Papier oder durchsichtige Folien gleichmässig aufgetragen ist.

Die Bromsilbergelatine hat das früher gebräuchliche Collodion, allerdings nicht für alle Anwendungen, verdrängen können, weil die damit überzogenen Flächen jederzeit in Benutzung genommen, also vorräthig gehalten werden können, und weil dieselbe in viel höheren Empfindlichkeitsgraden sich erzeugen lässt — die empfindlichsten Trockenplatten gestatten die Abkürzung der Belichtungszeit auf ein sechszigstel gegenüber dem nassen Collodion —, dadurch also eine viel mannigfachere Anwendung gestattet als das frühere Verfahren.

Die grosse Lichtempfindlichkeit des Bromsilbers ist zuerst im Jahre 1841 durch Fizeau erkannt worden. Er ersetzte im Daguerre'schen Verfahren die Joddämpfe durch Bromdämpfe, fand aber, dass, um Schleier zu vermeiden, eine nachträgliche Behandlung der Platte mit Joddämpfen erforderlich sei.

Die früheste Notiz über die Anwendung von Gelatine auf Glas als Träger der lichtempfindlichen Substanz findet sich in einer Denkschrift von Niépce de St.-Victor vom 25. October 1847 über ein Verfahren, mit Jodkalium versetzten Stärkekleister, der auf eine Glasplatte gegossen wurde, in einer Silbernitratlösung lichtempfindlich zu machen; dort heisst es: „Ich habe auch Gelatine versucht; sie gibt Bilder von grosser Reinheit, aber sie löst sich zu leicht im Wasser.“

Poitevin stellte weitere Versuche mit Gelatine und Jodsilber auf Glas an und veröffentlichte im Mai 1850 und Juni 1851 eine Reihe von Verfahren und ausführliche Angaben über die verschiedenen Manipulationen. In einem der Verfahren sind diese wie folgt: 1 g Gelatine wird in 30 g Wasser zehn Minuten lang geweicht, durch Erwärmen gelöst und mit 15 Tropfen gesättigter wässeriger Jodkaliumlösung versetzt. Man giesst von dieser Lösung auf eine Glasplatte, lässt wieder abfliessen, und richtet es so ein, dass auf einer halben Platte (13×18 cm) 5 ccm Lösung bleiben. Darauf legt man die Platte auf eine wagerecht liegende kalte Marmorplatte, und nachdem die Schicht erstarrt ist, auf einen Jodkasten (wie in der Daguerreotypie gebräuchlich); hier lässt man sie höchstens fünf Minuten. Alsdann taucht man sie in eine Auflösung von 10 g Silbernitrat in 100 ccm Wasser; dies muss kalt gehalten werden. Wenn die Gelatinelösung stärker genommen wird (2 g auf 30 g) muss das Silberbad schwächer (6 g auf 100) sein. Nach 10 bis 12 Secunden nimmt man die Platte

heraus, belichtet in der Camera (Landschaft mit einfachem Objectiv oder Porträt mit Doppel-Objectiv $1^1/_2$ Minuten). Zusatz von Gummi arabicum zur Gelatine vermehrt die Empfindlichkeit. Entwickelt wird mit 1 g Gallussäure auf 200 ccm Wasser; fixirt mit Fixirnatron.

Bessere Resultate erhielt Poitevin mit dem folgenden Verfahren. Eine Gelatineschicht ohne Jodsalz wird eingetaucht in eine Auflösung von 5 g Jodsilber in möglichst wenig Cyankalium, verdünnt auf $^1/_2$ l. Nach dem Herausnehmen und Abtropfenlassen kommt sie in eine schwache mit Essig- oder Salpetersäure versetzte Lösung von salpetersaurem Blei. Alles dies kann bei Tageslicht geschehen. Dann giesst man im Dunkeln zweiprocentige Silbernitratlösung auf und belichtet, oder man wascht die Platte ab und lässt sie trocknen. Die Entwicklung geschieht am besten mit Eisenvitriol und Weinsteinsäure, gemischt mit schwach silbernitrathaltigem Wasser.

Emil Weeger gelang es, den Gelatineplatten eine viel grössere Empfindlichkeit zu geben, indem er die Auflösung von Gelatine und Jodkalium mit etwas Silbernitratlösung versetzte und zwei Stunden im Wasserbade kochte. Wir haben hier schon im Jahre 1852 ein Analogon des heutigen Bromsilbergelatineprocesses, allerdings mit dem Unterschied, dass Weeger nicht die ganze zur Umwandlung des Jodkaliums in Jodsilber erforderliche Menge von Silbernitrat zusetzte, deshalb genöthigt war, die gelatinirten Platten noch zu silbern.

Im Jahre 1853 erwähnte M. A. Gaudin, dass

er Collodion mit Bromsilber gemischt, auch ähnliche Versuche mit Gelatine gemacht habe, gab aber keine Vorschriften und sagte, dass die Platten sehr unempfindlich und dünn seien.

Das um diese Zeit in immer allgemeinere Aufnahme kommende Collodionverfahren nahm seitdem die Aufmerksamkeit der Forscher derartig in Anspruch, dass wohl Niemand mehr an Gelatine dachte, bis im Jahre 1871 das damals zur Blüthe gelangende Verfahren mit Bromsilbercollodion einen englischen Arzt, Dr. R. L. Maddox, veranlasste, das Collodion durch Gelatine zu ersetzen. Er versetzte Gelatinelösung mit einigen Tropfen Königswasser, mit Bromcadmiumlösung und mit Silbernitratlösung; die so erhaltene Emulsion goss er auf Glasplatten, die er nach dem Trocknen unter Negativen im Copirrahmen $1/_2$ bis $1^1/_2$ Minute lang belichtete; er entwickelte mit Pyrogall und erhielt dünne Bilder, die sich mit Pyrogall und Silbernitrat kräftigen liessen. Die beim Trocknen der Gelatineschicht häufig anschiessenden Crystallgewebe von dem bei der doppelten Zersetzung zwischen Jod- und Silbersalz sich bildenden salpetersauren Salze, unter denen das Bild sich nur flau und trüb entwickeln konnte, brachten J. King im Jahre 1873 auf den Gedanken, dieses lösliche Salz durch Dialyse aus der Gelatinemasse zu entfernen. Das Dialysiren bezweckt das Scheiden crystallisirbarer Substanzen von nicht crystallisirbaren, und wird ausgeführt dadurch, dass man feuchtes Pergamentpapier über einen Guttapercharing spannt, in diese Schale die noch warme Bromsilbergelatine giesst

und so auf Wasser einige Stunden lang schwimmen lässt. J. Johnston machte gleichzeitig darauf aufmerksam, dass bei der Bereitung Ueberschuss von löslichem Bromsalz angewendet werden solle; er empfiehlt ferner, die flüssige Bromsilbergelatine kalt werden zu lassen, mit einem Glasstab zu zertheilen und in Wasser auszuwaschen.

Die jetzt folgende Periode gehört Personen an, welche, sei es Emulsion, sei es fertige Gelatineplatten, in den Handel brachten. Der Engländer Burgess hatte trockene Platten hergestellt, welche die Empfindlichkeit von nassem Collodion erreichten. In der von Johnston vorgeschlagenen Weise wascht R. Kennett seine Emulsion aus, er findet aber, dass, um daraus einen Handelsartikel zu machen, dieselbe in trockener Form abgegeben werden muss, weil die Emulsion im nassen Zustand sich bald zersetzt und unbrauchbar wird. Er schmelzt deshalb die gut gewaschene Emulsion durch Erwärmen und lässt sie in flachen Schalen trocknen. In diesem Zustand hält sie sich sehr lange brauchbar und kann jederzeit, in beliebiger Menge für die zu präparirenden Platten, in warmem Wasser gelöst und auf diese gegossen werden. Die Empfindlichkeit der Kennett'schen Bromsilbergelatine war zu jener Zeit fast gleich der des nassen Collodions. Als Entwickler wurde eine Mischung von Pyrogall mit wenig Ammoniak und Bromkalium empfohlen.

Die nächsten Jahre bringen uns mancherlei kleine Modificationen und ausführliche Beschreibungen des Verfahrens, die aber weitere Fortschritte nicht herbeiführen. 1876 empfahl Oberst Wortley,

die mit Bromammonium versetzte Gelatinelösung auf 82° C. zu erhitzen und nach erfolgtem Zugiessen der Silberlösung die Emulsion noch eine Viertelstunde auf dieser Temperatur zu belassen. Das Jahr 1877 bringt uns einen Schritt weiter: Wratten und Wainwright empfehlen, die Emulsion vier bis sechs Stunden lang auf 38° C. erwärmt zu halten, und dann in Alcohol zu giessen, wodurch die reine Bromsilbergelatine ausgefällt wird. Später empfehlen sie, die Gelatine in einer Schale erstarren zu lassen und sie durch Stramin (das die Damen zum Wollsticken gebrauchen) in kaltes Wasser auszupressen. Die hierbei entstehenden Nudeln lassen sich viel rascher und vollständiger waschen als Gelatinestücke.

Im selben Jahre veröffentlichte M. Carey Lea*) eine Arbeit über neue Entwickler, unter denen der mit Eisenoxalat (Mischung von Eisenvitriollösung mit so viel starker Auflösung von neutralem oxalsaurem Kali, bis ein Niederschlag zu entstehen beginnt) sich als sehr brauchbar erwiesen hat. 1878 brachte C. Bennett die Beschreibung eines Verfahrens, welches erheblich lichtempfindlichere Platten ergibt als die früheren. Er erreichte dies durch mehrtägiges Warmhalten (Digeriren) der Emulsion auf 32° C. Dies ist aber häufig begleitet von der Zersetzung der Gelatine, die dadurch ihr Erstarrungsvermögen verliert; gleichzeitig bilden sich Zersetzungsproducte, die das Bromsilber reduciren und Schleier verursachen.

---

*) British Journ. of Photogr. 29. Juni 1877.

Im Jahre 1879 veröffentlichte Dr. van Monckhoven die Resultate einer längeren Versuchsreihe, aus denen sich folgendes ergibt:

Das Bromsilber kommt in der Emulsion in verschiedenen Zuständen vor, nämlich sehr fein zertheilt ist es weiss, in der Durchsicht röthlichorange; im gröberen körnigen Zustand erscheint es grünlich, in der Durchsicht grauviolett oder blauviolett. Das grünliche Bromsilber ist vier- bis fünfmal lichtempfindlicher als das weisse. Bei Anwendung schwacher Lösungen und beim Mischen derselben in gewöhnlicher Temperatur entsteht das wenig empfindliche weisse Bromsilber, bei Anwendung concentrirterer heisser Lösungen das grüne. Mit wenig Gelatine erhält man bei 35° C. körniges grünes Bromsilber, mit viel Gelatine weisses. Je mehr Bromsilber gegenüber der Gelatine in der Emulsion vorhanden ist, um so kräftiger werden die Bilder. Mit harten Gelatinesorten erzeugte Emulsionen müssen länger warm gehalten werden als mit weichen bereitete. Ungenügend gewaschene Emulsionen geben harte, unreine Negative, durch längeres Waschen wird die Emulsion sehr verbessert, auch empfindlicher.

Dr. van Monckhoven fand ferner, dass, wenn man an Stelle des längeren Warmhaltens die Emulsion mit Ammoniak behandelt, die Umwandlung des weissen Bromsilbers in die empfindlichere grünliche Form viel rascher vor sich gehe, und dass dabei die durch das lange Warmhalten von Gelatinelösungen hervorgerufenen Fehler vermieden werden, nämlich der Verlust des Erstarrungsver-

mögens und das Kräuseln resp. Ablösen der Schicht von der Glasplatte. Je länger man das Ammoniak auf die Emulsion einwirken lässt (durch das Waschen derselben lässt man die Wirkung aufhören), um so höher steigt die Lichtempfindlichkeit. Pizzighelli versetzte (1880) die zur Emulsionsbereitung erforderliche Menge von Silbernitratlösung mit so viel Ammoniak, dass der erst entstehende braune Niederschlag sich wieder klar löste. Eine mit dieser ammoniakalischen Silbernitratlösung hergestellte Emulsion kann schon nach zwanzig Minuten gewaschen werden. Nicht jede Gelatinesorte eignet sich zu diesem sonst vorzüglichen Process. Die Gelatinelösung darf, wenn sie mit der ammoniakalischen Silberlösung gekocht wird, nicht gelb werden. Mansfield und Bolton publicirten in derselben Nummer des Britischen Journals eine abweichende Emulsionirungsmethode, welche viele Uebelstände der früheren Verfahrungsarten aus dem Wege räumte. Diese besteht darin, dass das Bromsilber in einer sehr schwachen Gelatinelösung formirt und gekocht wird, und dass erst nachher die zur Bildung der Schicht erforderliche Menge Gelatine hinzugefügt wird. Hierdurch wird erreicht, dass nur ein geringer Theil der in der Emulsion enthaltenen Gelatine durch die Erhitzung zersetzt wird.

Abney empfahl, das Bromsilber in glycerinhaltigem Wasser zu emulsioniren, dann zu waschen und mit Gelatinelösung zu mischen. Dies gelingt recht gut, aber wenn man, wie dies jetzt häufig geschieht, dem Bromsilber etwas Jodsilber beimischen will, fällt dies käsig zu Boden.

Das Jahr 1880 brachte eine werthvolle Arbeit von Dr. Lohse über die Eigenschaften der Gelatine mit Rücksicht auf ihre Verwendung zu photographischen Schichten; einen Vorschlag von G. Herschel, die Gelatine in einer Mischung von Alcohol mit wenig Königswasser zu lösen; die Patentbeschreibung einer Erfindung von Prof. H. W. Vogel, die Emulsion mit Essigsäure statt mit warmem Wasser zu lösen und sie mit Collodion-Emulsion zu mischen; Abney's Vorschlag, die Gelatineplatten mit Hydrochinon zu entwickeln; sowie andere wichtige Mittheilungen von C. Haack, Dr. Eder, V. Schumann, Carey Lea, Obernetter u. a. 1881 brachte Dr. Kenyon ein auf eine Beobachtung Abney's gestütztes Verfahren, Gelatine-Emulsion bei Tageslicht herzustellen und sie durch Behandlung mit doppeltchromsaurem Kali wiederum lichtempfindlich zu machen; Warnerke überzieht Papier mit Gelatine-Emulsion, entwickelt nach dem Belichten das Bild mit Pyrogall, legt es auf Glas und mit diesem in warmes Wasser, worin das Papier mit der unveränderten Emulsion sich ablöst, das Bild am Glas hängend zurücklassend. Zur Abhilfe des Kräuselns der Schicht empfiehlt Jarman Zusatz von etwas Tanninlösung zur Emulsion, Dawson das Albuminiren der Glasplatten. Ferner gibt Jarman in der Anwendung eines Kochsalzbades als erstes Waschwasser der erstarrten Emulsion ein Mittel an, um der Entstehung von grünem und grauem Schleier vorzubeugen. Berkeley macht die wässerige Auflösung von Pyrogall haltbarer durch Zusatz von schwefligsaurem Natron.

Plener gibt ein Verfahren an, um auf mechanischem Wege, durch Centrifugalkraft, die sehr empfindliche Modification des Bromsilbers von der Gelatine zu trennen und zeigt, wie man Gelatinebilder mittelst Flusssäure vom Glase ablösen kann. Die im Jahre 1882 von V. Schumann unternommenen Untersuchungen über Zusatz von Jodsilber zur Bromsilbergelatine haben ergeben, dass man bei Anwesenheit dieser Silberverbindung das Digeriren, ohne Schleierbildung befürchten zu müssen, länger fortsetzen kann. 1884 brachte wiederum einen neuen Entwickler, das von Spiller und Egli empfohlene salzsaure Hydroxylamin, und der Verfasser dieses Werkchens zeigte, dass es möglich sei, Gelatineplatten mit Salmiaklösung, allerdings langsam, zu fixiren. 1885 lässt sich Warnerke ein Verfahren patentiren, wonach durchsichtig gemachtes Papier auf beiden Seiten mit Gelatine-Emulsion überzogen wird. Thiébaut trägt die Emulsion auf emaillirte Cartons auf, von welchen beim Fixiren das Negativ sich ablöst. Es sind seitdem noch mancherlei Modificationen bestehender Vorschriften veröffentlicht worden, unter denen vielleicht die des Hydrochinon-Entwicklers durch Balagny im laufenden Jahre die erwähnenswertheste ist.

Um nach farbigen Vorlagen Aufnahmen zu erhalten, welche dem Helldunkel der Originale besser entsprechen, wird nach Prof. Vogel's Vorschlag die Emulsion mit einem Farbstoff versetzt; dieses orthochromatische Verfahren wird in einem besonderen Abschnitt behandelt.



Das Bromsilber.

Beim Vermischen zweier Auflösungen, deren eine Bromkalium, die andere Silbernitrat enthält, bildet sich ein gelblicher Niederschlag von unlöslichem Bromsilber, während salpetersaures Kali in Lösung geht. Sonach wäre die Herstellung des Bromsilbers sehr einfacher Art. Der Photograph findet aber gewaltige Unterschiede in der Art, wie die beiden Auflösungen gemischt werden. Ueber die verschiedenen Zustände des Bromsilbers äussert sich J. S. Stas wie folgt:

Das Bromsilber kommt vor im flockigen Zustande (weiss oder gelb), im pulverförmigen (tiefgelb oder perlweiss), im körnigen (gelblichweiss) oder im crystallisirten oder geschmolzenen Zustande (tiefgelb).

Das **flockige Bromsilber** entsteht, wenn man verdünnte Lösungen (1/2 bis 1%) von Bromsalz und Silbernitrat vermischt; es ist weiss bei Silberüberschuss, dunkelgelb bei Ueberschuss von löslichem Bromsalz. Aus einer neutralen Flüssigkeit scheiden sich die Flocken eher ab, als aus einer sauren; sie sammeln sich langsam zu einer

plastischen Masse, die bei zerstreutem Licht sehr rasch sich schwärzt. Im trocknen Zustand wird nur die Oberfläche grün.

Wenn man flockiges Bromsilber mit Wasser schüttelt, wird es **pulverförmig** und in diesem Zustande ist es äusserst fein zertheilt und von matt weissgelblicher Farbe (bei gelbem Licht erscheint es mattgrau von grünlichem Anflug). Mit Wasser aufgerührt ist es weniger lichtempfindlich als das flockige Bromsilber.

Giesst man flockiges oder pulverförmiges Bromsilber in siedendes Wasser, so verwandelt es sich sofort in **körniges Bromsilber** von grosser Zähheit. Dies bildet sich auch, wenn man sehr verdünnter (1%) siedender Silbernitratlösung die erforderliche Menge gleichfalls sehr verdünnter siedender Bromammoniumlösung zugiesst. Während das beim Aufschütteln des flockigen Bromsilbers entstehende pulverförmige Bromsilber matt weissgelblich ist, hat das körnige Bromsilber eine brillant weissgelbliche Färbung.

Nach mehrstündigem Kochen, wobei man das verdunstete Wasser stets ersetzt, theilt sich das Bromsilber und geht allmälig in Suspension über, indem es das Wasser weiss färbt. Es senkt sich nur langsam zu Boden und ist dann perlweiss. Sowie man gesättigte Bromammoniumlösung zusetzt, wird es tiefgelb.

Das körnige Bromsilber ist die lichtempfindlichste Substanz, die ich kenne. Die Flamme einer mit Luftzutritt brennenden Berzeliuslampe schwärzt

die in kochendem Wasser suspendirte Substanz in zwei bis drei Secunden.

Aehnliche Veränderungen gehen auch mit Bromsilber vor, welches in einer Auflösung von Gelatine erzeugt wird, nur bleibt hier das Bromsilber in Suspension, indem die Gelatine das Absenken desselben verhindert. Eine solche Mischung nennt man eine Emulsion. Wenn man 7 g Bromammonium und 20 g Gelatine in 250 ccm warmen Wassers löst, und hierzu eine Lösung von 11 g Silbernitrat in 250 ccm warmen Wassers unter Umrühren giesst, erhält man eine Emulsion, die auf Glas gegossen eine milchweisse, ziemlich durchsichtige Schicht liefert. Giesst man dieselbe Emulsion aber erst nach mehrtägigem Warmhalten oder nach kurzem Kochen auf Glas, so ist die Schicht entschieden grünlichweiss und ganz undurchsichtig. Eigenthümlich ist, dass die Schicht der frischen Emulsion sich im Tageslicht rasch bläut, die der älteren aber fast gar nicht, wohingegen in der Camera (also mit Entwicklung) die der älteren Emulsion sich ganz bedeutend empfindlicher erweist, als die der frischen.

Durch das längere Warmhalten erzielen wir also eine Erhöhung der photographischen Empfindlichkeit der Emulsion. Rascher erzielt man diese Umwandlung des weissen Bromsilbers in die grünliche Form durch Zusatz von etwas Ammoniak, auch dadurch, dass man sehr wenig Gelatine nimmt und die Emulsion kurze Zeit kocht. Vor dem Kochen ist die Schicht weiss, in der Durchsicht orange; nach dem Kochen ist sie grünlich, in der

Durchsicht blaugrau. Ferner hat Monckhoven nachgewiesen, dass man beim Mischen einer starken Bromammoniumlösung (mit Gelatine) mit verdünnter Silbernitratlösung fein zertheiltes weisses Bromsilber erhält, beim Mischen gleich concentrirter Lösungen aber gröberes grünliches. Obernetter fand, dass auch die im gelatinösen Zustand aufbewahrte (nicht warmgehaltene) Emulsion allmälig empfindlicher wird, und schliesslich verschleierte Bilder gibt. Erhöht wird auch die Empfindlichkeit der Emulsion durch gründliches Auswaschen. Sehr wichtig ist die Beobachtung Wilson's, dass das Bromsilber um so leichter in die empfindliche Form übergeht, je mehr Ueberschuss von Bromammonium oder Bromkalium vorhanden ist; und dass man die Dauer des Kochens abkürzen kann mit Vermehrung des Bromammoniums. Allerdings erzeugt zu grosser Ueberschuss davon Schleier, der sich durch Behandlung der Emulsion mit doppeltchromsaurem Kali nicht entfernen lässt.

Hier ein Wort über die Mischungsverhältnisse von löslichem Bromsalz und Silbernitrat. Wenn wie eben die Rede ist von einem Ueberschuss von Bromammonium, so heisst das nicht etwa, dass dem Gewicht nach mehr Bromammonium als Silbernitrat genommen werden soll; der Theorie nach verbinden sich 170 Gewichtstheile Silbernitrat mit 98 Theilen Bromammonium oder 119,1 Theilen Bromkalium zu Bromsilber, wobei die entsprechende Menge von salpetersaurem Ammon oder Kali in Lösung bleibt. Demnach würden aus 11 g Silbernitrat ungefähr $6^1/_2$ g Bromammonium alles Silber als Bromsilber

fällen. Wenn wir also auf 11 g Silbernitrat 7 g Bromammonium nehmen, haben wir schon Ueberschuss von letzterem.

Zu bemerken ist, dass die theoretisch berechneten Verhältnisszahlen mit der Praxis nicht genau übereinstimmen. Da wir aber stets mit Bromüberschuss arbeiten, und das lösliche Salz sowieso aus der gekochten Emulsion durch Auswaschen entfernen, empfiehlt es sich stets, eine etwas grössere als die theoretisch ermittelte Bromsalzmenge zu nehmen. Nach Versuchen von Warnerke braucht man, um 1 g Silbernitrat in Bromsilber umzuwandeln, von Bromcalcium 0,80 g, von Bromstrontium 0,985 g, von Bromlithium 0,659 g, von Bromzink 0,699 g, von Brommagnesium 0,865 g, von Bromkalium 0,741 g, von Bromnatrium 0,599 g, von Bromammonium 0,555 g, von Bromcadmium 0,995 g.

Zur Herstellung des Bromsilbers wird gegenwärtig meistens Bromkalium verwendet, seltener Bromammonium. Ein Unterschied in den Resultaten ist nicht wahrnehmbar, wenn beide gleich rein sind und in dem entsprechenden Mischungsverhältnisse benutzt werden.

Das in weissen Crystallen vorkommende Bromkalium ist luftbeständiger als das hygroskopische pulverförmige Bromammonium. Ersteres gewährt daher beim Abwiegen grössere Genauigkeit. Dies ist wohl der Grund für die Bevorzugung desselben, denn der niedrigere Preis wird einigermassen dadurch ausgeglichen, dass man von Bromkalium mehr braucht als von Bromammonium.

Von beiden Salzen soll man nur die reinste,

speciell für Emulsionszwecke hergestellte Sorte benutzen. Dasselbe gilt von dem als Zusatz zur Emulsion benutzten Jodkalium.

Das salpetersaure Silber kommt in verschiedenen Formen in den Handel, nämlich in Stangen oder in Platten gegossen, oder crystallisirt. Verfälschungen des Stangensilbers durch Zusatz von Salpeter kommen heute wohl nicht mehr vor, das crystallisirte Salz muss ganz geruchlos sein. Jedenfalls wende man sich beim Bezuge des Silbernitrats an ein als reell bekanntes Haus.

Die Gelatine.

Die im Handel vorkommenden Gelatinesorten besitzen sehr verschiedene Eigenschaften. Schon seit längerer Zeit befassen sich mehrere Gelatinefabriken mit der Herstellung von zur Emulsionserzeugung speciell bestimmten Sorten, unter denen die beliebtesten die von Nelson, Creutz, Heinrichs, sowie die der Winterthurer sind, in Frankreich wird auch wohl Coignet's Gelatine, meist aber deutsche verwendet. Man hat deshalb nicht mehr nöthig, die Gelatine erst einem Reinigungsprocess zu unterwerfen, braucht vielmehr nur aus den genannten Sorten sich die passendste auszuwählen. Vielfach werden auch Gemische von härterer und weicherer Gelatine angewendet.

Diejenige Gelatine, welche die geringere Menge von kaltem Wasser aufsaugt, wird meist als die bessere angesehen.

Am störendsten ist Verunreinigung der Gelatine durch Fett; Fettgehalt äussert sich beim Trocknen der Schichten in Form von kleinen runden Vertiefungen. Um Gelatine auf Fett zu untersuchen, wird es meist genügen, sie in warmem Wasser gelöst längere Zeit warm stehen zu lassen, damit sie nicht erstarrt. Wenn sich an ihrer Oberfläche Fettaugen sammeln, wird man besser thun, eine andere Sorte zu suchen, als durch Behandlung mit Ammoniak oder Alcohol dem Fettgehalt entgegen zu wirken.

Dieser Fettgehalt äussert sich in der Emulsion dadurch, dass in der feuchten Schicht runde Stellen etwas vertieft vorkommen, die zwar beim Trocknen vergehen, aber durch geringen Glanz noch merkbar bleiben. Beim Entwickeln wird das Bild an diesen Stellen dunkler, also fleckig.

Das geeignetste Mittel, fetthaltige Gelatine brauchbar zu machen, besteht im Aufkochen mit Eiweiss. Man gibt auf ein Liter der gewaschenen flüssigen Emulsion das vorher geschlagene Weisse von einem Ei zu, rührt gut um und filtrirt. Die hiermit gegossenen Schichten werden äusserst rein.*) Es ist auch Zusatz von 5 Procent Alcohol zur Emulsion empfohlen worden.

Die Gelatine ist nicht immer neutral; für Kochemulsion darf sie sauer reagiren; es wird sogar empfohlen, wenn sie dieses nicht thut, sie etwas anzusäuren. Für Ammoniak-Emulsion schadet eine

*) de Villecholle theilt mit, dass das Eiweiss besonders dann, wenn es alt ist und sich zu zersetzen anfängt, gute Resultate gebe.

alkalische Reaction nicht. Die Emulsionsgelatinen von Heinrichs und Winterthur sind meist etwas sauer, sie schmelzen erst, wenn sie mit Wasser in ein Gefäss mit Wasser von 45 ⁰ C. gesetzt werden, und erstarren schon bei 20⁰ C., während z. B. Nelson I bei warmem Wetter schon in Zimmertemperatur sich löst und fast gar nicht erstarrt. Mit weicher Gelatine erzielt man die schönsten Negative, am sichersten und leichtesten arbeitet man mit harter. Um zu dem annähernd besten Resultat zu gelangen, verwendet man Mischungen von beiden, und zwar in der Art, dass man zum Emulsioniren weiche Gelatine, als späteren Zusatz zur Emulsion harte Gelatine nimmt. Je nach der Witterung wird man genöthigt sein, hier Variationen eintreten zu lassen. Auch kann man der Gelatine Chromalaun znsetzen, um sie härter zu machen. Ein Theil Chromalaun auf zweihundert Theile Gelatine erhöht deren Schmelzpunct um 7 ⁰ C., die doppelte Menge um 10 ⁰ C. Der Chromalaun wird in Wasser gelöst und der Gelatinelösung unter heftigem Umrühren der letzteren mit einem Reiserbesen zugesetzt.





Die Emulsion.

Der Vorschriften zur Bereitung von Gelatine-Emulsion gibt es unzählige. Wenn man aus einer grösseren Menge anerkannt guter Recepte das Mittel zieht, findet man, dass ungefähr das Verhältniss von 100 Wasser, 8 Gelatine, 6 Silbernitrat und 4 Bromkalium herauskommt.

Ein sehr gutes Präparat erhält man durch Herstellung einer gelatine-armen Emulsion, die man kocht und nach dem Erstarren durch Stramin unter Wasser in Nudeln quetscht, gut mit kaltem Wasser auswascht, nach dem Abtropfenlassen durch Erwärmen schmelzt und dann mit der nöthigen Menge von Gelatine versetzt. Damit die Emulsion das Kochen besser verträgt (d. h. nachher nicht schleiert), wird ihr etwas Jodkalium zugesetzt.

Das sogenannte Digeriren oder mehrtägiges Aufbewahren der erstarrten Emulsion vor dem Waschen wird wohl kaum noch in Anwendung gebracht, da dasselbe keine sicheren Resultate zulässt. Durch mehrmaliges Umschmelzen der Emulsion erzielt man ebenso wie durch Kochen grössere Empfindlichkeit, ohne dass dadurch die Güte des Präparats vermindert wird; es verhindert zugleich das freiwillige Flüssigwerden der Gelatine.

Ein anderes Mittel, die Empfindlichkeit der Emulsion zu erhöhen, ist Ammoniakzusatz.

Die meisten Trockenplatten-Fabrikanten verwenden das Kochverfahren; jedoch hat auch das Ammoniakverfahren seine Anhänger. Welchem von beiden Verfahren der Vorzug einzuräumen sei, hängt von mancherlei Umständen ab. Jedenfalls wird man mit dem Verfahren, auf welches man sich am meisten eingeübt hat, auch die besten Erfolge erzielen.

Mit Ammoniak ist es unter Umständen leichter, schleierfreie Emulsion von grösserer Empfindlichkeit zu bekommen als mit Kochen. Nun ist es aber für manche Arbeiten gar nicht so wünschenswerth, den höchsten Empfindlichkeitsgrad zu haben, weil alsdann die Belichtungszeit nicht so dehnbar ist und genauer getroffen werden muss.

Die Herstellung guter Bromsilbergelatine ist durchaus nicht so schwierig, wie die etwas umständliche Beschreibung es erscheinen lässt; die Behauptung, dass es leichter sei, Gelatine-Emulsion zu präpariren, als Gelatineplatten gut zu entwickeln, entbehrt nicht ihrer Begründung.

Das Dunkelzimmer für die Emulsionsbereitung.

Der schlimmste Feind bei der Bereitung der Emulsion wie beim Giessen der Platten ist das Licht. Es ist kaum glaublich, wie schwer es ist, ein gewöhnliches Zimmer so zu verfinstern, dass absolut kein Tageslicht eindringen kann, oder vielmehr wie viel Zeit das Auge braucht, um in einem

dunklen Zimmer alle Lichtspalten an Thüren, Fenstern etc. zu entdecken. Das sicherste Mittel ist das von Monckhoven angegebene, nämlich sich in dem Dunkelzimmer eine Viertelstunde lang einzuschliessen und alle Ritze und Spalte gut zu verkleben oder zu vernageln. Die Thür ist durch ein dunkles Vorkabinet mit einer zweiten Thür so zu schützen, dass man den Raum verlassen kann, ohne dass Licht eindringt. Das Zimmer sollte mit dunklem Papier tapezirt sein.

Man muss selbstverständlich in dem Raum sehen können, aber das zugelassene Licht muss so gefärbt sein, dass es auf das Präparat nicht wirkt. Einer der ersten Pionire des Verfahrens, Herr R. Kennett in London, erzählte mir von den langwierigen Versuchen, die er angestellt habe, um das Klarbleiben des Gelatinebildes zu erzielen, und dass er schon alle Hoffnung darauf aufgegeben habe, bis sein Sohn ihm angerathen habe, eine Platte in absoluter Finsterniss zu präpariren und zu entwickeln; dieser Versuch sei insofern vollkommen geglückt, als das Bild diesmal ganz schleierfrei geblieben sei. Dann habe er ganz wenig orangegefärbtes Licht zugelassen, und allmälig mehr, bis zu dem Punkte, wo sich wieder Schleier eingestellt habe, und auf diese Weise habe er erkannt, mit wie wenig Licht im Dunkelzimmer man arbeiten müsse. Ich muss gestehen, dass ich ein so dunkles „Dunkelzimmer“ wie das des Herrn Kennett bis dahin nirgendwo gesehen hatte.

Seitdem hat man das rubinfarbene Licht als das der Bromsilbergelatine unschädlichste erkannt.

Wenn man das Licht von einem Fenster nimmt, verglase man dieses mit doppeltem rubinrothem Glase und verklebe dies noch mit rothem Papier. Die Scheiben können bis zu 40×50 Centimeter gross sein, da durch obige Combination nur wenig Licht eingelassen wird; dagegen muss man Sonnenlicht durch geeignete Vorkehrungen fernhalten. Rothe Lacke (Chrysoidinfirniss) verlieren am Tageslicht sehr bald ihre intensive Färbung, können deshalb das Rubinglas nicht ersetzen.

Meist wird, schon der gleichmässigen Beleuchtung halber, im Dunkelzimmer bei Lampenlicht gearbeitet. Das beste ist electrisches Glühlicht in rubinrother Glasglocke, weil dasselbe weder Wärme

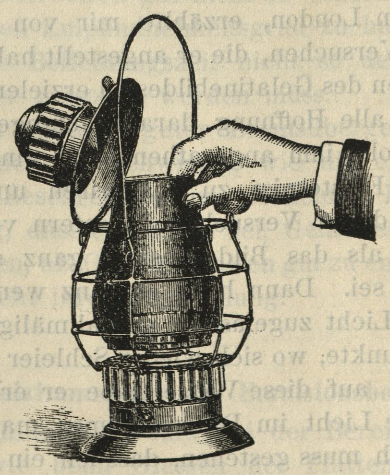


Fig. 1. Dunkelzimmerlampe.

noch schädliche Gase abgibt. Für Gas und Petroleum hat man Cylinder aus rubinrothem Glas gefertigt, deren Fassung aber so eingerichtet sein

muss, dass kein Licht anders als durch den Cylinder selbst dringen kann. Sehr zweckmässig ist auch die in Fig. 2 abgebildete, von Herrn V. Schumann empfohlene Dunkelkammerlampe.

Ein Windlicht, wie man solche in Kurzwaarenhandlungen kauft, mit weiter birnenförmiger Glocke aus weissem Glase, wird mit einem spitzkegeligen Blechschirm versehen. Auf dem Schirme befindet sich ein doppelttrichterförmiger Aufsatz und in diesem, über der Glockenöffnung, ein kleiner kreisrunder Lichtschutz; beide sind berust. Die Verbrennungsgase können so ungehindert entweichen, während doch alles Licht zurückgehalten wird. Die Glasglocke wird nach Bedürfniss auf verschiedenen Seiten mit zwei-, drei- und vierfachem Seidenpapier beklebt und theilweise mit Hartlack überzogen und geölt.

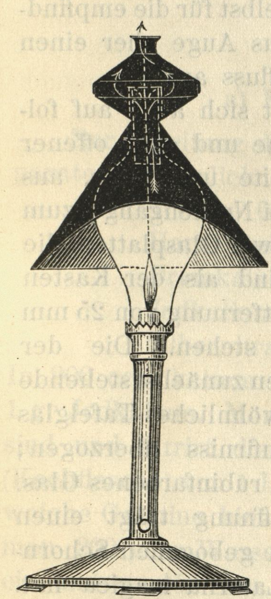


Fig. 2. Lampe.

Der Schirm ist an einer Seite verkürzt und mit oder ohne Glocke auf dem Leuchterfuss leicht drehbar. Richtet man die verkürzte Seite seitlich auf das Beobachtungsobject hin, so wird das Auge durch das Kerzenlicht nicht gestört, weil es aus dem Dunkeln ins Helle sieht. Diese Einrichtung leistet besonders beim Hervorrufen recht gute Dienste.

Beim Anzünden der Kerze braucht man den Schirm nur abzuheben und die Kerze in die Höhe zu schieben.

Die Flamme der Kerze bleibt stets in constanter Höhe, sie brennt gleichmässig und ruhig. Glocke und Schirm erhält man ohne Mühe lichtdicht, und das braune Licht ist, wie durch Versuche hinreichend constatirt, bei Beobachtung der gewöhnlichen Vorsichtsmassregeln unschädlich, selbst für die empfindlichsten Platten und übt auf das Auge eher einen angenehmen als störenden Einfluss aus.

Eine einfache Laterne lässt sich auch auf folgende Weise fertigen: Ein vorne und oben offener Kasten von 30 cm Höhe, Breite und Tiefe, aus Holz oder Blech, hat vorne zwei Nuthengänge zum Einlassen von zwei Glasplatten, die etwas höher sind als der Kasten und in einer Entfernung von 25 mm hintereinander stehen. Die der Lampe im Kasten zunächst stehende Scheibe ist gewöhnliches Tafelglas mit Chrysoidinfirniss überzogen; die vordere ist rubinfarbenes Glas. Die obere Oeffnung trägt einen Blechdeckel mit einem grossen gebogenen Schornstein, genau so wie ihn die Laterna magica hat. Im Kasten steht eine Petroleumlampe. So hat man viel Licht, das man noch durch Vorstellen eines weiteren rothen Glases nach Bedürfniss dämpfen kann.

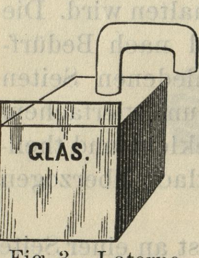


Fig. 3. Laterne.

Die Heizung des Dunkelzimmers geschieht durch einen Wandofen oder durch Luftheizung. In

grösseren Plattenfabriken, wo sich die Aufstellung eines Motors lohnt, wird ein solcher zum Betrieb einer Kaltluftmaschine zum Kühlen der Räume im Sommer, gleichzeitig zur Erzeugung von Glühlicht benutzt.

Ueber die Anlage von Dunkelzimmern für die fabrikationsmässige Herstellung von Trockenplatten wird weiterhin besonders berichtet.

---

a) Koch-Emulsion.

Zur Bereitung der Emulsion sind folgende Präparate erforderlich:

Weiche Gelatine . . .	10 gr
Harte Gelatine	55 „
Bromkalium	35 „
Jodkalium	1 „
Silbernitrat	50 „

In 200 ccm kaltem Wasser 35 gr Bromkalium und 1 gr Jodkalium. Man schüttelt, bis die Salze gelöst sind und filtrirt die Lösung in einem Glaskolben (Kochflasche) von 1 Liter Inhalt, wonach man 10 gr weiche Gelatine hinzugibt. In ein Becherglas gibt man 200 ccm Wasser und 50 gr Silbernitrat, in ein anderes 450 ccm kaltes Wasser und 55 gr harte Gelatine.

Nachdem die Gelatine in dem Kochgefäss eine Stunde im kalten Wasser gelegen, setzt man dasselbe in ein Gefäss mit warmem Wasser von 35° C. und befördert die Lösung durch Umrühren mit einem Glasstab und Schütteln. Von hier ab müssen

die weiteren Operationen im Dunkelzimmer stattfinden.

Man giesst die auf 30° C. erwärmte Silbernitratlösung langsam in das Kochgefäss und schüttelt letzteres währenddem öfters heftig um. Die Silberlösung darf man nicht in einem Strahl hineingiessen, vornehmlich nicht die letzte Partie, denn das Bromsilber könnte sich ausscheiden, anstatt in Suspension zu bleiben.

Den im Becherglas adhärirenden Rest von Silberlösung spült man, damit nichts verloren gehe, noch mit etwas Wasser nach in die Flasche und schüttelt letztere noch mehrmals, um eine recht gleichmässige Mischung zu erzielen.

Durch den Zusatz der Silberlösung ist die Flüssigkeit milchweiss geworden, indem sich fein zertheiltes Bromsilber gebildet hat. In der Durchsicht ist sie roth. Ausser dem Bromsilber hat sich auch salpetersaures Kali gebildet, das später nebst dem überschüssigen Bromkalium durch Waschen zu entfernen ist.

Die Emulsion ist in diesem Zustande sehr wenig empfindlich; sie erhält ihre höchste Empfindlichkeit durch Kochen.

Das Kochgefäss mit der milchigen Flüssigkeit wird zu dem Zweck in siedendes Wasser gestellt und von zehn zu zehn Minuten heftig geschüttelt, auch mit einem in die Flasche zu tauchenden Glasstab öfters umgerührt, damit sich das Bromsilber nicht ausscheide. Die Zeit der Einwirkung des siedenden Wassers richtet sich nach der Lichtempfindlichkeit, welche die Emulsion bekommen

soll, je länger man die Emulsion erhitzt, um so empfindlicher wird sie; wenn man aber das Erhitzen im siedenden Wasser zu lange andauern lässt, so ist Verschleierung zu befürchten. Gewöhnlich genügt schon ein Erhitzen von dreissig Minuten. Doch ist es zuweilen, je nach der Beschaffenheit der Gelatine, bis zu einer Stunde oder mehr zu verlängern. Bei übermässig langem Erhitzen tritt Schleierbildung ein. Ob dasselbe lange genug fortgesetzt wurde, lässt sich erkennen, wenn man einige Tropfen der Emulsion auf eine Glasplatte fallen lässt, und diese bei Licht betrachtet. Anfangs ist die Schicht in der Durchsicht roth, bei weiterem Erhitzen aber verliert die Emulsion diese Färbung. Das Roth verliert sich, und wenn beim nochmaligen Versuch eine Schicht erzielt wird, die in der Durchsicht grünlichblau erscheint, hört man auf. Wenn das Kochgefäss mit Emulsion fast vollständig gefüllt ist, braucht man weniger lange zu kochen, als wenn es nur zum Theil gefüllt ist. Ebenso wird eine kleinere Menge Emulsion empfindlicher und rascher empfindlich, als eine grosse; dies erklärt sich daher, dass die Wärme nur bis zu einer gewissen Tiefe von der warmen Glaswand aus in die Emulsionsmasse eindringen kann; bei kleinen ganz gefüllten Gefässen kommt eine verhältnissmässig grössere Menge der Emulsion in Berührung mit der warmen Fläche, als bei grossen oder nicht ganz gefüllten.

Man kann sich nun gleich davon überzeugen, ob die Emulsion gerathen ist, indem man eine Glasplatte damit überzieht, und nachdem sie er-

starrt ist, mit kaltem Wasser gut abwascht. Es ist nicht nöthig, sie zu trocknen. Eine Aufnahme in der Camera wird darthun, ob die Emulsion die gewünschten Eigenschaften besitzt.

Es wird jetzt das zweite Becherglas mit der harten Gelatine erwärmt, und sobald die Gelatine, was man durch Rühren mit dem Glasstab befördert, sich gelöst hat, giesst man den Inhalt des Glases zu der Emulsion in der Flasche und schüttelt letztere.

Um diese Emulsion von dem löslichen salpetersauren Kali zu befreien, welches sich darin beim Ausscheiden des Bromsilbers gebildet hat, wascht man sie mit kaltem Wasser aus. Man giesst sie in eine ziemlich grosse gut gereinigte Porzellanschale mit ebenem Boden, und lässt sie einige Stunden ruhig stehen, damit sie erstarrt. Kälte und Luftzug befördern das Erstarren. Sobald sie fest geworden, zertheilt man sie mit einem Glasstreifen in kleine Stücke, und wirft diese Stücke auf ein Stück Stramin oder Tüll von etwa 2 bis 3 Millimeter Maschenweite, das man vorher ausgewaschen hat; nachdem man die vier Enden zusammengefasst hat, bringt man diesen Beutel in ein Gefäss mit kaltem Wasser, und presst durch Drehen die gallertartige Emulsion durch die Maschen in's Wasser. Es handelt sich nun darum, durch Waschen die Emulsion vollständig von löslichen Salzen zu befreien; denn ungenügend gewaschene Emulsion arbeitet langsam und hart. Man bindet jetzt das Stramin lose auf einen hölzernen Ring und giesst den Inhalt des Gefässes, Wasser und Emulsion, darauf; wenn das Wasser abgeflossen ist,

lässt man zehn Minuten lang frisches Wasser darüber fliessen, und presst die Emulsion zum zweiten

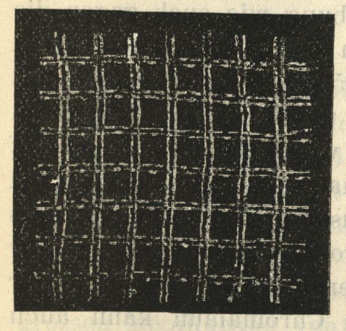


Fig. 4. Stramin.

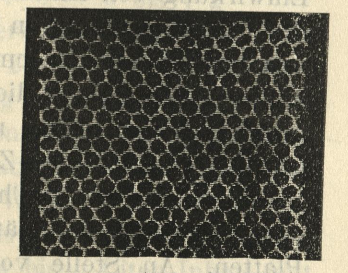


Fig. 5. Erbsentüll.

Male durch das Stramin in Wasser. Man rührt mit einem Glasstab gut um, bringt die Emulsion wieder auf das Stramin, lässt nochmals Wasser einige Stunden lang durchfliessen und dann wenigstens eine Stunde lang das Wasser abtropfen.

Ehe man die Emulsion schmelzt, muss dieselbe ziemlich wasserfrei sein; dies lässt sich dadurch eher erreichen, dass man nach dem Abtropfen des Wassers ein wenig Weingeist darüber giesst, den man abtropfen lässt.

Die gut gewaschene und abgetropfte Emulsion wird jetzt in ein reines Porzellangefäss gebracht, das man in kochendes Wasser stellt, bis die Masse geschmolzen ist; sie kann bis auf 45 oder 50° C. erwärmt werden.

Die Emulsion ist jetzt zum Filtriren bereit. Unter Umständen aber ist es zu empfehlen, sie noch zu härten durch einen Zusatz von Chromalaun und

Alcohol. Die mit solcher gehärteten Emulsion gegossenen Schichten sind nämlich sehr widerstandsfähig, sowohl gegen Reibung wie auch gegen die Einwirkung von Alkalien und Feuchtigkeit. Man löst 1 gr Chromalaun in 25 ccm Wasser und tröpfelt von dieser Lösung 5 ccm unter heftigem Umrühren mit dem Glasstab in die warme Emulsion, und auf gleiche Weise bringt man noch 50 ccm Alcohol hinein. Diese beiden Zusätze sind nicht durchaus nöthig, aber den von Chromalaun halte ich für sehr nützlich wegen der späteren Behandlungsweise der Platten. An Stelle von Chromalaun kann auch Tannin verwendet werden.

Man filtrirt die Emulsion durch entfettete Baumwolle*), die man in einen Trichter leicht eindrückt, oder durch ein Filzfilter, in ein Porzellangefäss.

In den ersten Tagen nimmt die Empfindlichkeit der Emulsion zu und zwar in zwei Tagen oft um das dreifache, später aber nicht mehr.

b) Ammoniak-Emulsion.

Die Bereitung der ammoniakalischen Emulsion ist durch Audra in so trefflicher Weise beschrieben worden und seine Angaben sind so zuverlässig, dass ich nicht besser thun kann, als dessen Vorschrift hier wiederzugeben.

---

*) Wird erhalten durch Kochen von gewöhnlicher Baumwolle in Auflösung von 10 g Aetzkali in 1 l Wasser, gutes Auswaschen, Trocknen und Auszupfen; die zu chirurgischen Zwecken entfettete Baumwolle, wie sie im Handel vorkommt, ist ganz zweckentsprechend.

Man gibt in ein weithalsiges Gefäss:

Destillirtes Wasser . .	200 ccm
Bromammonium . . .	20 g
Weiche Gelatine . . .	3 bis 4 g

und lässt dies im Wasserbade schmelzen. Die Nelson-Gelatine Nr. 1 in Fäden entspricht sehr gut, man nimmt davon 4 g; von anderer nicht so weicher Gelatine braucht man nur 3 g. Für diese wie für andere Manipulationen kann man das Wasserbad in folgender Weise einrichten: man stellt auf einen Gas- oder anderen Ofen einen grossen Metallkessel von 4 bis 5 Liter Inhalt mit einer Oeffnung, die so gross ist, dass man die Flasche mit Gelatine-Bromammonium hineinstellen kann. Man füllt ihn zu zwei Drittel mit Wasser und taucht die Flasche hinein, so dass sie schwimmt, der Rand des Kessels bewahrt sie vor dem Umfallen. So ist die Flasche von Wasser und Wasserdampf von ziemlich gleicher Temperatur umgeben und sie kann selbst beim Kochen nicht zerspringen, vorausgesetzt, dass das Wasser nicht wesentlich wärmer oder kälter ist als die Flasche, wenn man selbe einstellt.

Nachdem sich die Gelatine und das Bromammonium in den 200 ccm Wasser gelöst haben (bei etwa 40° C.), nimmt man die Flasche aus dem Bade und lässt ihren Inhalt einige Zeit sich abkühlen; inzwischen bereitet man folgende Mischung:

Starkes Ammoniak	15 ccm
Destillirtes Wasser	50 ccm
Alcohol von 40°	50 ccm

und giesst diese unter Schütteln in kleinen Portionen

in die Flasche. Es entbindet sich etwas Ammoniakgas, aber die Mischung bleibt klar und flüssig, weil zu wenig Gelatine zugegen ist, als dass sie erstarren könnte, höchstens wird sie sirupartig.

Währenddem hat man

destillirtes Wasser	. . .	100 ccm
crystallisirtes Silbernitrat	.	30 g

zum Auflösen hingestellt.

Diese Silberlösung giesst man durch einen Trichter in die Flasche, man schwenkt die Flasche heftig, damit sich eine vollständige Mischung vollzieht. Es bildet sich sofort durch doppelte Zersetzung unlösliches Bromsilber, das die Flüssigkeit sahnig macht, und gelöstes salpetersaures Ammoniak. Die Emulsion ist jetzt da, aber noch wenig empfindlich, in der Durchsicht zeigt sie eine intensiv rothe Farbe, die sich nach einigen Stunden verliert und in blaugrau übergeht. Wenn man ohne weiteres die folgenden Manipulationen vornähme, würde man ein wenig empfindliches Product von äusserst feinem Korn erhalten, das sehr intensive Schatten und ungenügende Halbtöne ergäbe. Es ist deshalb nöthig, es zwölf oder besser noch vierundzwanzig Stunden durchreifen zu lassen. Ein Versuch, die Reifezeit auf zehn Tage auszudehnen, liess keine weitere Verbesserung erkennen.

Die Emulsion ist in diesem Zustand, wie schon gesagt, sehr wenig lichtempfindlich. Deshalb kann man bis zu der nächsten Manipulation des Waschens, wodurch die schädlichen Bestandtheile derselben, nämlich das überschüssige Bromammonium und das salpetersaure Ammoniak entfernt werden, bei zer-

streutem Licht oder besser bei Lampenlicht ohne farbiges Glas vornehmen. Grund der Unempfindlichkeit ist der Ueberschuss von Bromammonium.

Wenn man jetzt der Emulsion eine geringe Menge Jodkalium, höchstens 40 Centigramm, in einigen Tropfen Wassers gelöst zusetzt, bildet sich eine kleine Menge Jodsilber, welches viele Operateure als nützlich erkennen. Das Bild scheint allerdings hierdurch reiner zu werden, doch empfehlen wir den Zusatz nur für Reproductionen und für Arbeiten im Freien. Im Atelier ziehen wir das reine Bromsilber vor.

Nach vierundzwanzigstündiger Ruhe ist die Emulsion zum Waschen reif.

Zu der flüssigen Emulsion in der Flasche gibt man 20 g gute gewöhnliche Gelatine, gewöhnlich solche von Heinrichs, doch können auch andere fettfreie Sorten genommen werden, die allerdings ziemlich selten sind. Man lässt sie einige Minuten in destillirtem Wasser weichen, giesst dieses ab und bringt sie in die Flasche, die man in's Wasserbad stellt, bis die Gelatine geschmolzen ist. Man rührt mit einem Glasstab gut um und giesst die Emulsion in eine recht reine Porzellanschale, in welcher sie erstarrt.

Das Waschen kann vorgenommen werden, sobald die Gelatine fest geworden ist, oder auch nach Verlauf eines Tages, nur darf keine Zersetzung der Gelatine eintreten. So haben wir sie im Winter vierzehn Tage lang verwahren können. Von jetzt an muss man bei rubinrothem Licht weiter arbeiten. Das Licht darf nicht zu schwach sein, denn man

muss im Laboratorium gut sehen können; zu beachten ist, dass man das Präparat nicht länger als durchaus nöthig dem rubinrothen Licht aussetzt, denn gerade im feuchten Zustand ist es sehr empfindlich dagegen.

Mit einer silbernen Gabel oder einem Glasstreifen zerschneidet man die Gallerte in der Schale in kleine Stückchen, und diese wascht man in derselben Weise, wie vorhin bei der Kochemulsion beschrieben. Je besser man das Präparat auswascht, um so empfindlicher wird es, mehr als zehn bis zwölf Stunden aber fortgesetzt, vermindert es das Anhaften der Gelatine am Glas.

Wenn man glaubt, dass die letzten Spuren der löslichen Salze entfernt sind, lässt man die Emulsion einige Minuten abtropfen und wascht sie zum letzten Male in $^1/_2$ oder 1 Liter destillirtem Wasser, um die Kalksalze des Leitungswassers zu entfernen, lässt von neuem abtropfen, und bringt die Masse jetzt auf ein reines Leinen, welches auf einer vierfachen Lage Saugpapier liegt. Nach einigen Stunden bringt man sie in ein weithalsiges Glas.

Die Emulsion ist jetzt noch zu gelatinearm; man muss ihr 20 bis 30 g Gelatine zusetzen, im Sommer etwas mehr als im Winter, meist aber ist 30 g die richtige Menge, und zwar von derselben Sorte die man vorhin angewendet hat; man lässt die Gelatine in destillirtem Wasser weichen, abtropfen, und wirft sie in die Emulsion. Die Flasche wird in's Wasserbad gebracht, umgeschüttelt, und dies auf etwa 60° C. erwärmt. Eine innige Mischung

ist unerlässlich. Sie ist dann zum Filtriren und Giessen bereit.

Geräthe.

Während man für die Herstellung kleinerer Mengen von Emulsion kaum nöthig hat, andere als im Laboratorium sich vorfindende Geräthschaften zu verwenden, sind für continuirlichen Betrieb eine Anzahl von Hilfsapparaten ausgeführt worden.

Zum **Lösen der Gelatine** wie auch zum **Kochen der Emulsion** ist ein Porzellantopf mit rundem Boden und Reif zum Aufhängen recht practisch, wie ihn Dr. Lohse empfiehlt.

Das Wasserbad ist ein cylindrisches Gefäss aus Kupferblech, es enthält oben inwendig einen Reif, worauf der Reif des Porzellantopfes ruht. Das Wasserbad steht auf drei Füssen über einem Gaskocher und ist durch einen übergreifenden

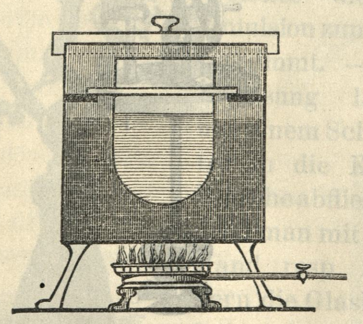


Fig. 6. Emulsionstopf.

Deckel lichtdicht verschliessbar, damit man bei längerem Digeriren die Thür des Dunkelzimmers öffnen kann.

Ein anderer Emulsionstopf ist in Figur 7 abgebildet, er besteht gleichfalls aus Porzellan und

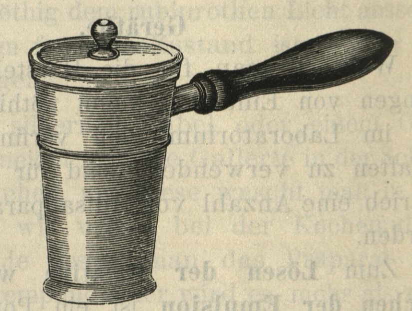


Fig. 7. Emulsionstopf.

ist mit einer Handhabe versehen. Auf diesen Topf passt der in Fig. 8 abgebildete lichtdicht schliessende

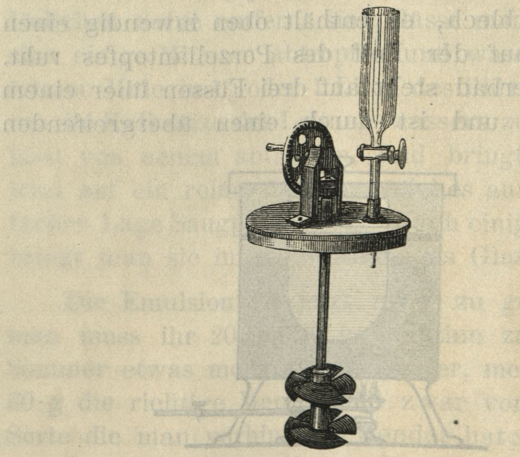


Fig. 8. Lichtdichter Deckel mit Rührvorrichtung.

Deckel, an welchem eine Rührvorrichtung aus versilbertem Kupferblech angebracht ist. Zugleich ist in diesem Deckel ein Glasrohr angebracht, das

sich nach oben kelchförmig erweitert, und durch einen Hahn abgesperrt werden kann. Man giesst die Silberlösung in den Glaskelch, nachdem man den Hahn zugedreht hat, rührt mit den Schaufeln die in dem Topf befindliche bromhaltige Gelatine um und lässt nunmehr, durch öfteres Lüften und Sperren des Hahns, die Silberlösung in kleinen Portionen in den Topf ab, wobei man das Rühren fortsetzt. Diese Vorrichtung erleichtert das gleichmässige Mischen der Flüssigkeit wesentlich.

Eine andere sehr brauchbare Emulsionirungsflasche ist von V. Schumann construirt worden. Sie erlaubt die Bereitung der Emulsion bei Tages- oder Lampenlicht. Die beistehende Zeichnung (Fig. 9) wird eine Beschreibung dieses handlichen Apparates überflüssig machen.

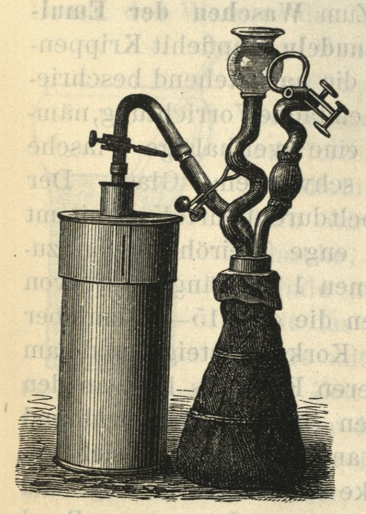


Fig. 9. Emulsionirungs-Flasche.

In dem Blechcylinder seht ein Glasgefäss, welches die gereifte Emulsion zum Erstarren aufnimmt. — Die Silberlösung lässt man aus einem Scheidetrichter in die Kugel der Flasche abfliessen; während man mit der linken Hand resp. zwei Fingern die Glaskugel umfasst, schwenkt man die Flasche mit der rechten Hand. Nach dem Zusetzen des Nitrats wird

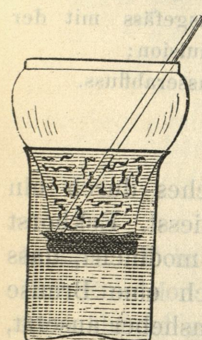
die Kugel zugestöpselt, durchgeschüttelt und die dichtgeschlossene Flasche (Becherkolben) in das siedende Wasser gestellt. Im Anfang des Siedens öffne man den rechten Quetschhahn einige Male, dann bleibt die Flasche fest verschlossen, selbst beim heftigen Schütteln; Zerspringen ist unmöglich. Der Blechcylinder wird selbstredend erst beim Entleeren der Flasche mit dieser in Verbindung gebracht; die Emulsion fliesst in ein darin stehendes starkwandiges Glas. Zum Erstarren bringt man den gutschwimmenden Cylinder in kaltes Wasser oder bei niedriger Temperatur in's Freie. Mit einem dünnen Messer aus Fischbein kann man das ganze Präparat (besonders bei harter Gelatine) ohne jeglichen Verlust glatt aus dem Glase ablösen.



Fig. 10. Waschflasche.

Zum **Waschen der Emulsionsnudeln** empfiehlt Krippendorff die nachstehend beschriebene einfache Vorrichtung, nämlich eine weithalsige Flasche aus schwarzem Glas. Der doppelt durchbohrte Kork nimmt zwei enge Bleiröhren von zusammen 1 m Länge auf, von denen die eine 15—16 cm über den Kork aufsteigt und am anderen Ende bis hart an den Boden herabreicht, während die andere, kürzere, sich unmittelbar über dem Korke nach abwärts biegt und in die Flasche nur wenig bis an den unteren Rand

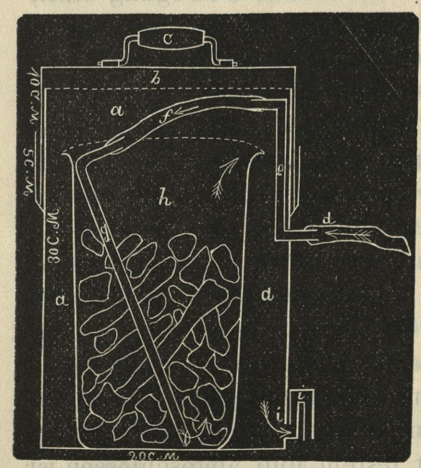
des Halses hereinragt. Leitet man nun in die erste Röhre einen dünnen, der Weite entsprechenden Wasserfaden, so wird sich die Flasche allmälig füllen, denn vermöge des Druckes wird das Wasser auch in die umgebogene Röhre steigen und ausfliessen. Auf diese Weise findet vom Boden nach dem Halse zu eine fortwährende Bewegung statt, die für eine gute Auswässerung der einzutragenden Emulsion resp. für eine hochlichtempfindliche Masse ein Haupterforderniss ist. Da die Emulsion in Streifen aufgetragen wird, so würden selbige sehr bald eine Verstopfung der Abflussröhre herbeiführen, und ist es darum ferner nöthig, die Oeffnung unter dem Halse mit einem Musselinsäckchen zu umbinden, was selbstverständlich bei der Einflussröhre nicht der Fall zu sein braucht, da hier der Druck des Wassers die Masse auseinander treibt.


Fig. 11. Waschgefäss.

V. Schumann verwendet eine birnförmige Glasglocke (von einer Sturmlaterne), deren eine Oeffnung mit festem Mull abgeschlossen ist und die in einem Becherglase hängt. Man wirft die Emulsion in die Flasche, spült den Rest aus der Schale mit etwas Wasser nach, füllt das Gefäss mit Wasser, und rührt mit dem Glasstab gut um. Von Zeit zu Zeit hebt man die Glocke, lässt das Wasser durch den Mull abfliessen und erneuert das Wasser im Becherglase, wonach man die Glocke wieder hinstellt. Die gelösten Salze sinken in das unter dem Mullboden befindliche

Wasser. Nach mehrmaligem Erneuern des Wassers stellt man die Glocke, den Mullboden nach unten, auf Saugpapier.

Recht practisch ist auch der hier abgebildete von Obernetter empfohlene Waschapparat aus starkem Zinkblech. Die durchgequetschte Emulsion



a) Innerer Raum des Waschapparates:
b) der Deckel;
c) Deckelgriff;
d) Kautschuk-Schlauch zum Einleiten des Wassers;
e) festes Messingrohr;
f) Kautschuk-Schlauch;
g) gebogene Glasröhre;
h) Glasgefäss mit der Emulsion;
i) Wasserabfluss.

Fig. 12. Waschapparat.

liegt in einem Glasgefäss, in welches durch ein Glasrohr das Wasser von unten einfliesst. Eckhorst hat diese Vorrichtung in der Weise modificirt, dass er das Wasser von oben frei durch eine Brause einfliessen lässt, und bei i einen Glasheber ansetzt, der das Wasser abzieht.

Ein in Amerika in Gebrauch befindlicher Waschapparat ist vielleicht noch effectvoller, weil die Emulsion darin einem steten Wechsel des Wassers unterworfen ist (Fig. 13).

A ist ein Gefäss aus Holz oder Steingut, um dessen innere Wandung herum, etwa ein Drittel der Höhe des Gefässes vom Boden aus gerechnet, ein vorspringender Rand B läuft; auf letzterem ruht ein feines Haarsieb C, in welches die Emulsionsnudeln gelegt werden. Ueber diesem Sieb mündet ein Wasserrohr D, während unterhalb desselben sich ein gebrochenes Abflussrohr E befindet, mit dem Abfluss hoch genug, dass das Niveau des Waschwassers über der Emulsion im Sieb zu stehen

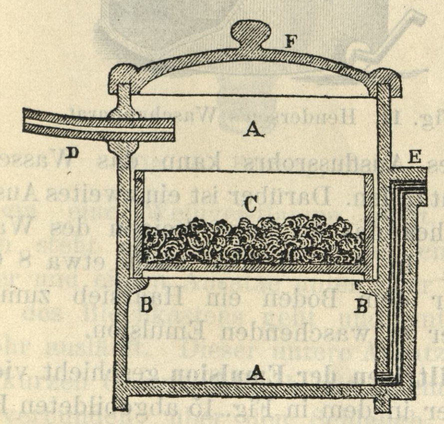


Fig. 13. Waschapparat.

kommt. F ist ein lichtdicht schliessender Deckel. Die Emulsion muss sich während des Waschens fortwährend gänzlich unter Wasser befinden, das ist von Wichtigkeit. Der Kupferdraht, aus welchem das Sieb gefertigt ist, wird am besten mit Silber plattirt.

A. L. Henderson hat diese Vorrichtung in folgender Weise modificirt. Das äussere Gefäss ist

aus Steingut gefertigt, daher ganz lichtdicht. Oben ist ein gebogener Einfluss für das Wasser, unten ein bewegliches Rohr für den Ausfluss. Unter die

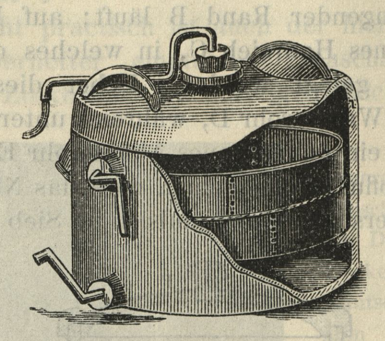


Fig. 14. Henderson's Waschapparat.

Höhe dieses Ausflussrohrs kann das Wasser im Gefäss nicht fallen. Darüber ist ein zweites Ausflussrohr, welches das zu hohe Steigen des Wassers verhindert. In dem Gefässe steht etwa 8 Centimeter über dem Boden ein Haarsieb zum Aufnehmen der zu waschenden Emulsion.

Das **Filtriren der Emulsion** geschieht vielfach durch Leder in dem in Fig. 15 abgebildeten Filtrir-Apparat. Die unten mit Leder verbundene Flasche wird durch Eintauchen in warmes Wasser erwärmt; dann giesst man die Emulsion hinein, setzt den Verschluss mit einer Kautschukbirne auf und drückt diese so oft, bis alle Emulsion filtrirt ist. Das Leder muss jedesmal nach dem Gebrauch mit warmem Wasser gut ausgewaschen werden.

Erwähnenswerth ist die Vorrichtung, welche V. Schumann zum Schmelzen, Filtriren und Auf-

giessen der Emulsion anwendet (Fig. 16). Es ist dies ein cylindrischer Blechkasten mit Deckel; im Boden ist seitlich ein Verlängerungsrohr angebracht, unter

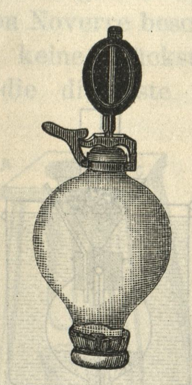


Fig. 15. Filtrirapparat.

welchem eine Weingeistlampe steht. In dem Kasten steht ein Glasbehälter mit einem Glastrichter und einem Ansatze unten, der durch den Boden des Blechkastens geht und unten in ein Glasrohr ausläuft. Dieser untere Ansatz ist durch einen kurzen Gummischlauch mit einem Glasröhrchen verbunden, über den Schlauch greift ein gewöhnlicher Quetschhahn. Der Trichter steckt in einem grossen Kork, durch den nebenbei noch ein gebogenes Glasröhrchen geht; dies dient dazu, beim Filtriren und Giessen der Luft freien Weg zu lassen. Ein Glasstäbchen, welches das Trichterrohr mit dem Ansatzrohr des Glasbehälters verbindet, beugt der Bildung von Luftblasen in der filtrirten Emulsion vor. Der Blechkasten hängt an einem Ständer, dessen Bodenfläche auf drei Nivellir-

schrauben steht. An dem Ständer sind zwei (in der Zeichnung weggelassene) vertical verschiebbare Arme angebracht, welche die zu überziehende Platte aufnehmen.

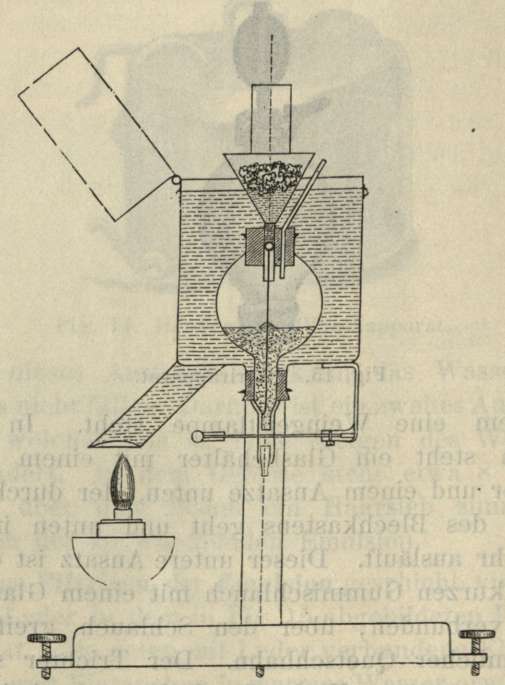


Fig. 16. Apparat zum Aufgiessen der Emulsion.

Der Blechkasten wird mit Wasser gefüllt, das man auf etwa 50° C. erwärmt. Man bringt die durch Stramin gepressten Emulsionsnudeln in den Trichter auf die Glaswolle; sie schmelzen, die Emulsion fliesst in den Behälter und von da, nach Oeffnen des Quetschhahnes, auf die darunter

liegende nivellirte Platte, oder besser in eine Mensur, aus der man sie auf die Platte giesst.

Zum Filtriren von grösseren Mengen Emulsion eignet sich ein von Noverre beschriebener Apparat. Derselbe liefert keine Rückstände, als Filtrirmaterial kann die dichteste Textur verwendet

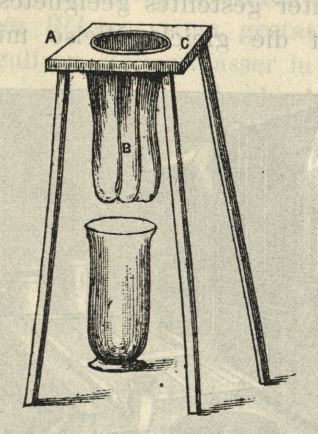


Fig. 17. Emulsionsfilter.

werden, und die warme Mischung wird filtrirt, ehe sie Zeit findet sich abzukühlen und dadurch zu verdicken. Die Einrichtung desselben geht aus beistehender Zeichnung hervor. A ist ein Gestell aus Holz, 50 cm hoch, oben mit einem runden Ausschnitt von 10 cm im Durchmesser. C ist ein Ring aus Fischbein oder dergl., etwas grösser als der Ausschnitt im Gestell. Das Filtrirmaterial, zu dem man die dichteste Textur wählt, schneidet man zu einem runden Stück von etwa 60 cm Durchmesser und heftet es mit starkem Zwirn am Ring C

fest. Es bildet dann einen Sack B, der durch den Fischbeinring gehalten wird.

Beim Gebrauche wird der Sack bis zur Hälfte mit Emulsion gefüllt, dann fasst man ihn mit den Fingern über der Stelle, bis zu welcher die Emulsion reicht, zusammen und presst das Filtrat durch in ein darunter gestelltes geeignetes Gefäss. Man verfährt auf die gleiche Weise mit der ganzen

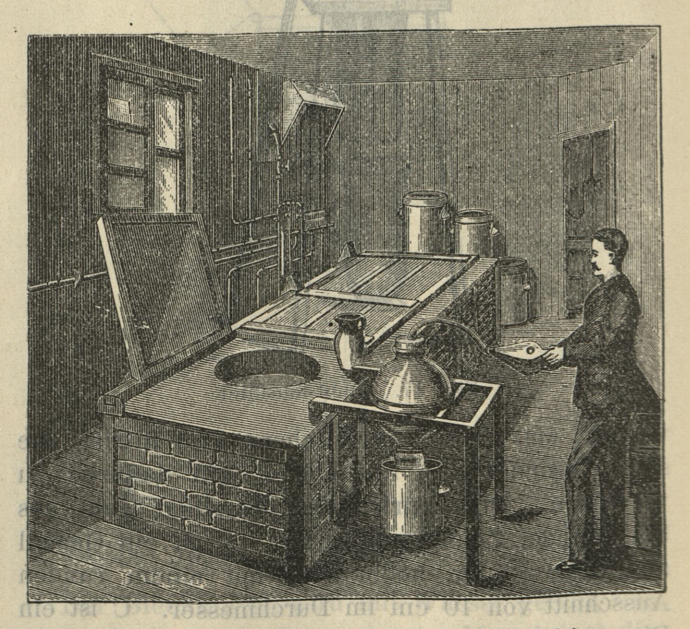


Fig. 18. Fabrikmässiges Filtriren der Emulsion.

Quantität. Mit einem Apparat von den hier angegebenen Dimensionen lassen sich Quantitäten, die zwischen 130 bis 1200 ccm variiren, bequem filtriren.

In Fig. 18 ist die bei Marion in Southgate in Gebrauch befindliche Vorrichtung zum Filtriren grosser Mengen von Emulsion dargestellt. Drei gusseiserne Töpfe ruhen auf Mauerwerk; unter ihnen sind ringförmige Gasbrenner angebracht. Die Töpfe sind zum Theil mit Wasser gefüllt, und in ihnen stehen die Steingutgefässe für die Emulsion. Ein besonderes Röhrensystem gestattet den Gaszufluss zu reguliren, kaltes Wasser in die Töpfe zu lassen, wie das warme Wasser abzulassen.

Die Emulsion wird vermittelst eines Blasebalges durch Waschleder getrieben, welches in warmer Sodalösung, dann in warmem Wasser gewaschen wurde.

Die Glasplatte.

Die Glasplatten, auf welche die Emulsion aufgetragen wird, sollen eine möglichst ebene Oberfläche und gleichmässige Dicke besitzen, andernfalls wird selbst beim sorgfältigsten Nivelliren die Gelatineschicht nicht gleichmässig ausfallen.

Die zweite Sorte von gewöhnlichem rheinischen, belgischem oder englischem Tafelglas wird meistens verwendet. Nur für solche Negative, nach denen Abdrücke auf Glasplatten gemacht werden sollen, wie zum Lichtdruck etc., muss man Spiegelglasplatten nehmen.

Man legt die Platten für einige Zeit in Sodalauge, spült sie mit reinem Wasser gehörig ab und trocknet sie mit einem leinenen Lappen. Die weitere Reinigung geschieht, nach Villecholle, vortheilhaft mit einem Absud von Mauerkraut

(Parietaria); man übergiesst einen Theil dieser getrockneten Pflanzen mit hundertundfünfzig Theilen kochenden Wassers und lässt dies einige Stunden stehen; hiermit reibt man die Platten gut ab.

Eine Mischung von Kalk und Pottasche ist auch recht gut zum Reinigen der Glasplatten; ferner kommen im Handel geschlemmte Putzpulver für diesen Zweck vor, die sich gut bewähren.

Auch wird empfohlen, die Platten mit einer Mischung von zwei Theilen Wasserglas und hundert Theilen Wasser mit einem leinenen Lappen zu bestreichen und trocken zu reiben. Dies erleichtert das Fliessen der Emulsion.

Ein Ueberzug von unlöslicher Gelatine auf der Glasplatte ist in manchen Fällen von Vortheil, er verhindert das Kräuseln und Ablösen der Schicht. Einige Plattenfabriken wenden diesen Unterguss an, um ihr Präparat durchaus sicher und unabhängig von dem Einfluss der Wärme zu machen. Diese unlösliche Schicht stellt man auf folgende Weise her: man löst 10 g Gelatine in 200 ccm Wasser und tropft kurz vor dem Gebrauch unter heftigem Umrühren 10 ccm gesättigte Auflösung von Chromalaun hinein. Mit dieser Mischung werden die Platten begossen und trocknen gelassen.

In früheren Zeiten, als man noch keine passende Gelatine zur Emulsionsbereitung besass, hat man auch, um das Festhalten derselben zu befördern, die Platten mit Eiweiss übergossen; doch kommt dies jetzt wohl gar nicht mehr in Anwendung.

Von unbrauchbaren Gelatineplatten oder Negativen, auch gefirnissten, wird die Schicht entfernt, indem man die Platten in heisse Auflösung von Waschsoda oder in kalte Auflösung von 1 Theil Aetznatron in 100 Theilen Wasser legt; auch Mischungen von 1 Theil Salpetersäure oder Salzsäure mit 2 Theilen Wasser lassen sich verwenden, die Platten bleiben einige Tage darin liegen und werden dann abgewaschen, gut gewässert und in oben beschriebener Weise geputzt.

Das Begiessen der Platten.

Hinsichtlich des Raumes, worin die Emulsion auf die Glasplatten gegossen wird, ist dem, was über das Dunkelzimmer zum Präpariren der Emulsion gesagt wurde, nichts anderes hinzuzufügen, als dass es möglichst kühl und staubfrei sein muss.

Weil die Platten bis zum Erstarren der Gelatine ganz wagerecht liegen müssen, ist eine Vorrichtung erforderlich, welche dies ermöglicht. Am besten liegen die Platten auf einer Tafel von dickem Spiegelglas, Schiefer oder schwarzem Marmor.

Wer einen besonderen Tisch für diesen Zweck nicht einrichten will, lege ein grosses Copirrahmenglas auf ein Nivellirgestell mit drei Stellschrauben und bringe es, mit Benutzung einer runden Wasserwaage, in ganz horizontale Lage. Anstatt der hier abgebildeten Gestelle verwendet man zum Nivelliren grösserer Platten drei schwere Eisenstücke, etwa in Form von Gewichtsteinen, in deren jedes eine Messingschraube eingelassen ist.

Die so nivellirte Platte wird nicht erwärmt, auf ihr soll die auf die Glasplatte gegossene Emulsion erstarren (Wärme hält die Emulsion flüssig).

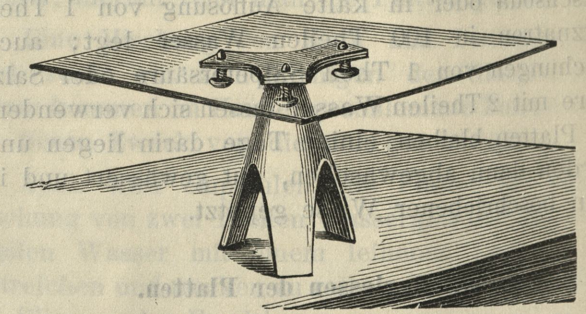


Fig. 19. Nivellirgestell.

Die Platte muss ganz im Finstern liegen, da selbst das rothe Licht bei längerer Einwirkung auf die Emulsion Schleier verursacht.

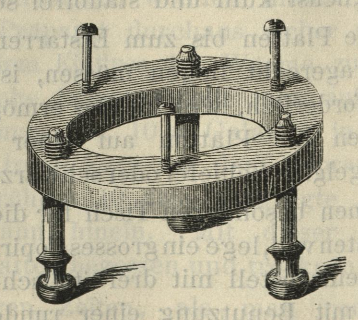


Fig. 20. Anderes Nivellirgestell.

Wenn es sich um Herstellung grösserer Mengen von Trockenplatten handelt, lässt man einen Tisch mit einer schwarzen Marmorplatte, etwa von 50×100 cm Fläche herrichten und stelle wie oben

die Tafel durchaus wagerecht. Sehr zu empfehlen ist eine Vorrichtung, um die Tafel im Sommer kühlen zu können. In einer grösseren amerikanischen Anstalt findet man in der Mitte des Präparirzimmers einen grossen runden Trog stehen, in welchen von oben her ein zweiter, konisch zulaufender mit Eis gefüllter Trog eingelassen ist; unmittelbar über demselben liegt eine runde Marmorplatte, deren Mitte ausgeschnitten ist und die sich drehen lässt. Das ganze ist zum Schutze gegen alles Licht mit einem grossen Holzdache zugedeckt und nur so viel Raum ist auf der Marmorplatte freigelassen, dass eine Platte, die auf dem Nivellirständer ruht, hier gegossen werden kann. Ist dies geschehen, so gibt der Arbeiter der Marmorplatte eine leichte Drehung, so dass die gegossene Platte unter dem Holzdach verschwindet und macht dann eine andere Platte in derselben Weise zurecht. Die Marmorplatte ist genau so gross genommen worden, dass, wenn sie ringsum mit gegossenen Gelatineplatten belegt ist, und also die erste davon die Oeffnung wieder erreicht hat, diese Platte dann jedesmal inzwischen erstarrt ist und auf das Trockengestell gebracht werden kann. Wenn dieses voll ist, wird es in's Trockenzimmer getragen.

Das Gefäss mit der filtrirten Emulsion steht in einem Warmwasserbade von 50 bis 60 ° C.

Jede Glasplatte wird vor dem Begiessen mit einem weichen Pinsel abgestäubt. Man legt sie auf die Fingerspitzen der linken Hand und giesst die Emulsion auf die rechte obere Ecke der Platte, lässt sie über den linken Rand langsam, durch

Neigen, wieder nach rechts und über die untere rechte Ecke, den Ueberschuss in das Gefäss zurück oder besser noch in ein anderes Gefäss fliessen. Auf eine Platte von 18×24 cm braucht man 15 bis 20 ccm flüssige Emulsion. Zu beachten ist hierbei,

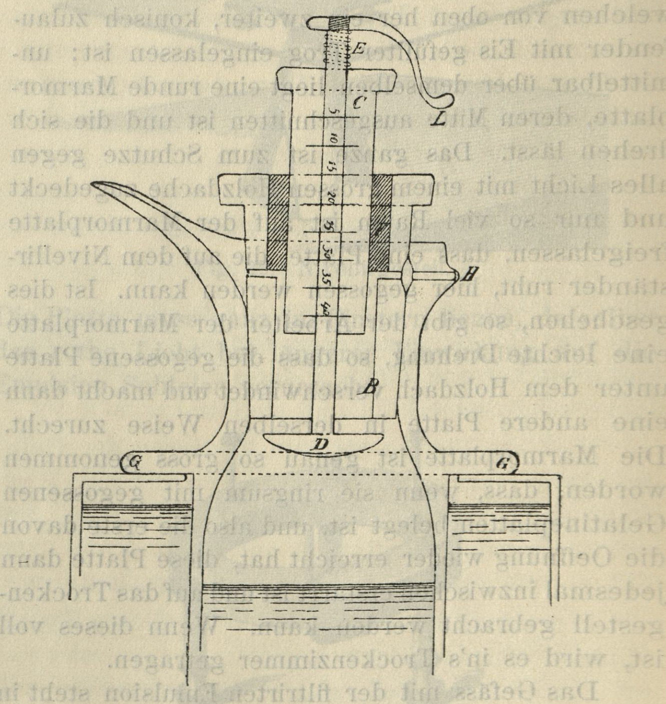


Fig. 21. Emulsions-Messflasche.

B eingeschliffener hohler Stöpsel.
C Messingcylinder, in die nöthigen Maasse eingetheilt, hat seine Marke am oberen Rande des Stöpsels.
D Sperrventil, durch Spiralfeder E beständig angedrückt, geht durch Cylinder C und wird mit dem Zeigefinger geöffnet.

F Gummiring, um das leichte Stellen des Messcylinders C zu ermöglichen, welcher im mattgeschliffenen Lager ohnehin gut hält.

G Ring um die Flasche, zum Aufsetzen auf das Blechgefäss mit warmem Wasser.

CC die Löcher, um das Fliessen der Substanz zu bewirken.

dass zu dünne Schichten nicht gut arbeiten, während grössere Dicke nicht schadet; also giesst man lieber mehr als zu wenig Emulsion auf. Etwa vorhandene Luftblasen entfernt man mit einem Glasstab, den man erforderlichenfalls auch zum gleichmässigen Vertheilen der Emulsion verwenden kann; nur darf man den Stab nicht von der Mitte der Platte aus heben, man muss ihn vielmehr nach dem Rand zu wegziehen, damit die Schicht nicht wellig wird.

Zum Abmessen der Emulsion hat Herr Barth in Deschney die vorstehend beschriebene Messflasche construirt. Die Flasche hat die Form der patentirten Tropfgläschen, nur mit dem Unterschiede, dass die bestimmte Menge Emulsion, welche mittelst Stöpsel C fixirt wird, mittelst Sperrventil D festgehalten und dann durch Oeffnen von H abgegossen werden kann.

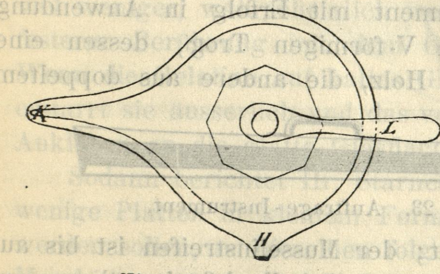


Fig. 22. Messflasche.

K Ausguss.

L Hebel, um ihn mit dem Zeigefinger erreichen zu können; er ist an D angeschraubt.

H Sperrloch wird mit dem Daumen behandelt.

In Figur 21 sind die Sperrlöcher einander gegenüber, was jedoch unpractisch sein würde, somit zeigt Fig. 22 die richtige Stellung derselben.

Nach dem Auftragen der Emulsion legt man die Platte auf die genau nivellirte kalte Spiegel- oder Marmortafel; man übergiesst die zweite Platte u. s. f., bis die ganze Tafel mit Platten bedeckt ist. Die Schicht auf der ersten Platte wird inzwischen erstarrt sein; von diesem Zeitpunkte an braucht die Platte nicht mehr wagerecht zu liegen, man kann sie, aber immer die Schichtseite auswärts, an die Wand lehnen. Man giesst am besten die ganze Menge Emulsion, damit nichts davon zurückbleibt, denn beim mehrmaligen Aufwärmen derselben verliert sie ihre Erstarrungsfähigkeit.

Plattenpräparirmaschinen.

Das Giessen der Emulsion mit der Hand ist zeitraubend und man hat sich vielfach damit befasst, maschinelle Vorrichtungen zu diesem Zweck zu fertigen.

Zum Ueberziehen grösserer Platten, d. h. von 75 × 60 cm bis 100 × 135 cm, hat Whaite ein einfaches Instrument mit Erfolg in Anwendung gebracht, einen V-förmigen Trog, dessen eine Schrägseite aus Holz, die andere aus doppeltem

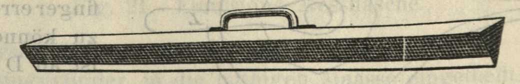


Fig. 23. Auftrage-Instrument.

Musselin besteht; der Musselinstreifen ist bis auf 3 mm vom Boden mit Schellackfirniss überzogen,

lässt also, wenn der Trog mit Emulsion gefüllt ist, diese unten durch. Das Instrument muss möglichst leicht und handlich sein. Die Emulsion lässt sich damit ähnlich wie mit einem Pinsel auf die Glasplatte aufstreichen. Sie wird in den Trog gegossen, während dieser über die Glasplatte gezogen wird. Luftblasen kommen so leicht nicht vor.

Starnes hält zum guten Ueberziehen von Platten folgende drei Punkte für wesentlich:

1. Dass eine bestimmte Menge Emulsion in einem Guss über die Platte fliesst und nicht auf die Mitte der Platte gegossen und von da aus vertheilt wird, weil nach letzterer Weise die Gelatine zu erstarren beginnen kann, ehe sie gleichmässig vertheilt ist, wodurch unegale Schicht entsteht;

2. Die Platte muss vor dem Begiessen auf der horizontal gestellten Tischplatte liegen und nicht angerührt werden, bevor die Gelatine erstarrt ist, weil im matten Licht des Dunkelzimmers eine Platte leicht schief gehalten werden kann, wodurch dann Gelatine herunterfliesst;

3. Emulsion, die nicht auf die Platte gegossen, sondern sozusagen darauf gerieben wird, kräuselt viel weniger, wahrscheinlich weil die Gelatine in festerer Berührung mit dem Glas sich befindet. Wenn die Gelatine auf kaltes Glas gegossen wird, erstarrt sie äusserlich und das verhindert das feste Ankleben an die glatte Glasfläche.

Sodann berichtet Hr. Starnes, dass, wenn nur wenige Platten in kleinem Format fertig gestellt werden sollen, er dieselben folgendermassen ohne Maschine giesst. Es wird zuerst mittelst eines

Streifens Waschleder, der an einem Glasstreifen befestigt ist, eine ganz dünne Schicht von Wasserglas auf die Platte aufgetragen, und dann die für die Platte erforderliche Quantität Emulsion (für Viertelplatten ein silberner Theelöffel voll) auf die Schicht aufgegossen. Auf solche Weise sollen sich die Platten sehr schnell und leicht giessen lassen, ausserdem sollen sie niemals kräuseln.

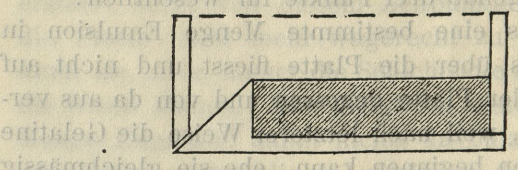


Fig. 24.

Wenn aber eine grössere Anzahl von Platten überzogen werden soll, wird eine Vorrichtung angewendet, mit welcher sich zwölf Platten eben so

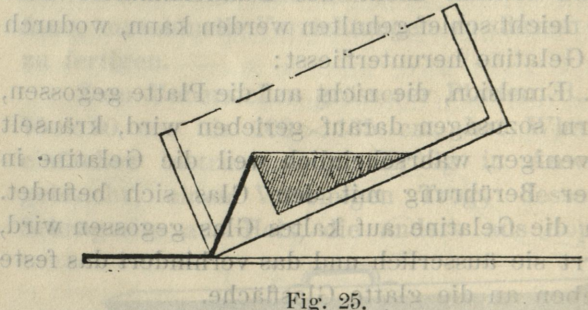


Fig. 25.

schnell giessen lassen, als wie aus freier Hand eine. Diese Vorrichtung besteht aus einem länglichen hölzernen Gefäss, wie es in Fig. 24 und 25

im Durchschnitt gezeichnet ist, welches an einem Ende des Bodens einen engen Schlitz hat, durch den die Emulsion in gleichmässigem Strom über die Platten fliesst. Das Gefäss ist so breit wie die zu überziehenden Platten, wenn man es aber 18 cm breit macht, kann man sowohl halbe wie ganze Platten damit überziehen.

Da sehr viel darauf ankommt, dass der Schlitz überall gleichmässig weit ist, lasse man bei der Anfertigung des Gefässes die Vorderwand zuletzt einsetzen, und zwar lege man dabei über das schräg liegende Brett (Fig. 26) ein Stück ganz

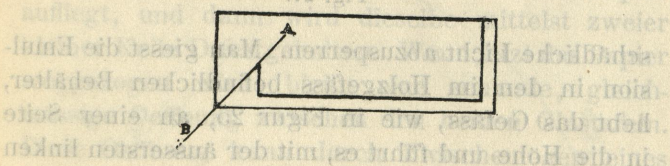


Fig. 26.

dünnes Papier, setze dann die Vorderwand dicht auf dem Papier auf, leime sie fest, und ziehe dann das Papier weg. Zu empfehlen ist es, ein Stück Musselin über den Schlitz auszuspannen und am Holz festzukleben, dasselbe versieht dann den Dienst eines Filters und ausserdem fliesst dann die Emulsion gleichmässiger über die Platten. Das Holz wie das Musselin, ausgenommen wo dies über den Schlitz geht, muss mit Asphaltlack bestrichen werden. Zum Ueberziehen werden die Platten dicht neben einander in Reihen auf das Nivellirgestell gelegt, wie in Fig. 27.

A ist eine dünne schmale Holzleiste, gegen welche die Platten durch die Holzscheiben B B B gepresst werden; die letzteren lassen sich mittelst Wirbelschrauben befestigen. Bis hierher kann man bei Tageslicht arbeiten, von jetzt ab aber ist alles

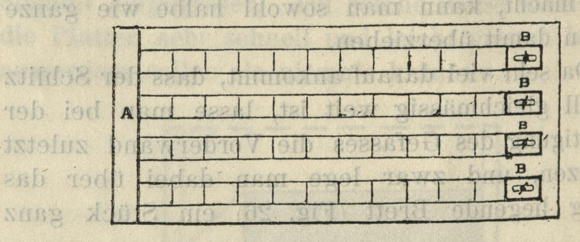


Fig. 27.

schädliche Licht abzusperren. Man giesst die Emulsion in den im Holzgefäss befindlichen Behälter, hebt das Gefäss, wie in Figur 25, an einer Seite in die Höhe und führt es, mit der äussersten linken Platte in der vordersten Reihe beginnend, allmälig über sämmtliche Platten hinweg. Die auf solche Weise gleichmässig überzogenen Platten können jetzt ungestört erstarren; sie werden dann sammt dem Gestell in's Trockenzimmer gebracht, werden also während aller dieser Manipulationen, bis sie zum Verpacken fertig sind, nicht berührt.

Eine Modification dieser Vorrichtung, die sich zum Giessen einer grösseren Anzahl von Platten eignet, weil sie mehr Emulsion fasst, beschreibt Hr. Starnes wie folgt:

Das Gefäss ist einer flachen Theekanne ähnlich; A A ist eine gebogene Glastafel, B eine Scheibe von Mattglas, die mattirte Seite nach oben,

die in Holzrinnen gleitet, welch letztere an den hölzernen Seitenwänden des Gefässes angebracht sind; C ist der Griff des Gefässes.

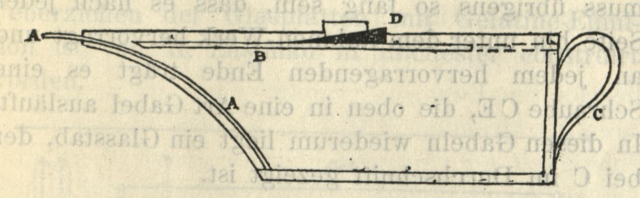


Fig. 28.

Es wird ein Stück dünnes Papier über die gebogene Glastafel gelegt, die mattirte Glasscheibe zugeschoben, so dass sie dicht auf dem Papier aufliegt, und dann wird dieselbe mittelst zweier kleiner Keile D festgehalten. Wenn jetzt das Papier weggezogen wird, bleibt eine schmale, gleichmässige Oeffnung zwischen den beiden Glastafeln. Diese Oeffnung kann durch Zwischenlegen eines dickeren Papiers weiter gemacht werden, wenn die Platten eine dickere Schicht verlangen. Dieses Gefäss lässt sich leichter reinigen als das erst beschriebene, und da die Emulsion vorerst das curvenartig gebogene Glas passiren muss, ehe sie ausfliesst, wird ein eben so gleichmässiger Strom erzielt als vorhin mit Hilfe des Musselins.

Eine einfache Maschine zum Auftragen der Emulsion hat Whiting beschrieben.

Die umstehende Zeichnung stellt den Apparat dar. B B ist eines von zwei Paaren Nivellirschrauben. Das rahmenartige Obertheil A A ist leicht ausgehöhlt, sodass die Platte darin einen Halt findet; das Holzstück D lässt sich unter der Glas-

platte in einem Paar Rinnen, von denen eine in G G gezeigt ist, hin und her schieben, der Griff F dient zum Schieben des Holzstückes D. Letzteres muss übrigens so lang sein, dass es nach jeder Seite hin unter dem Rahmen-Werk hervorragt und an jedem hervorragenden Ende trägt es eine Schraube C E, die oben in eine Art Gabel ausläuft. In diesen Gabeln wiederum liegt ein Glasstab, der bei C im Durchschnitt gezeigt ist.

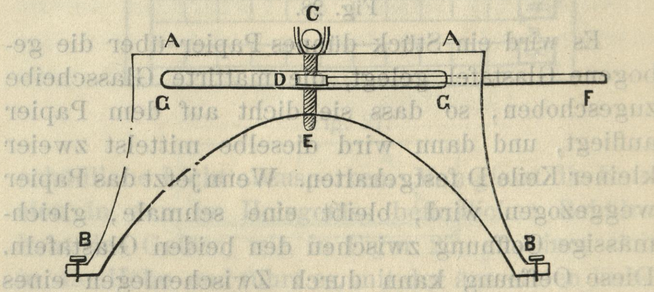


Fig. 29. Auftrage-Apparat.

Die Anwendung des Apparates ist klar. Wenn die Gabeln vermittelst der Justirschrauben in die richtige Höhe gebracht sind und das Gestell nivellirt worden ist, wird eine Platte in die Aushöhlung gebracht und etwa auf die Mitte derselben ein abgemessenes Volumen Emulsion aufgegossen. Jetzt wird der Glasstab in die Gabeln gelegt und das Stück D ein- oder zweimal hin und her geschoben; damit aber der Glasstab nicht so weit laufen kann, dass die Emulsion über die Ränder der Platte fliesst, werden kleine Pflöcke in den Schlitz gesteckt.

Man hat vorgeschlagen, an dem Apparate eine Hebevorrichtung anzubringen, damit der Glasstab,

wenn er über die Platte hinweggerollt worden ist, aufgehoben werden kann.

Eine andere Vorrichtung zum mechanischen Ueberziehen der Glasplatten mit Gelatine-Emulsion ist von H. Eastman in Rochester construirt worden.

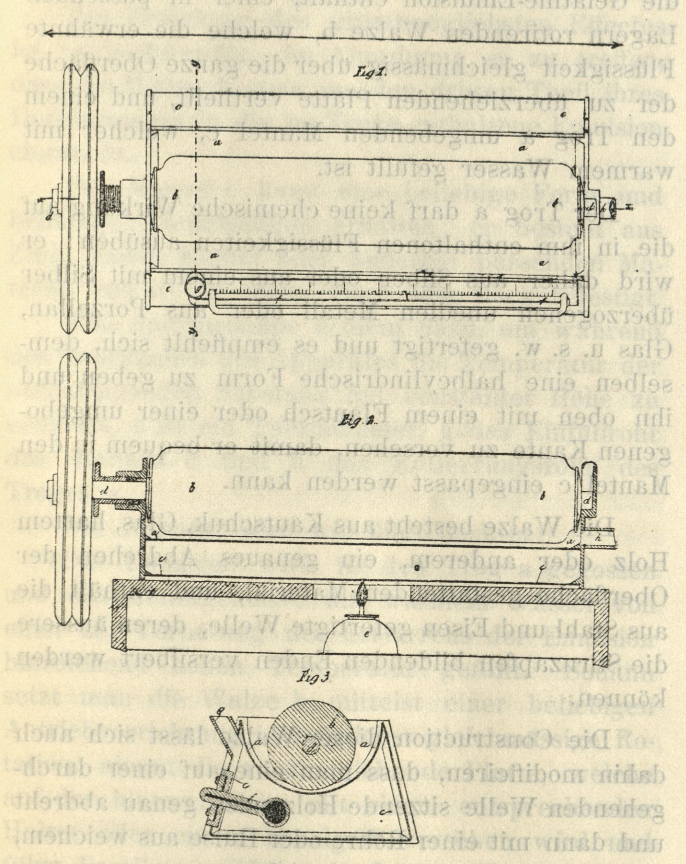


Fig. 30. Apparat zum Auftragen der Emulsion auf Glasplatten.

Die vorstehende Abbildung zeigt in Fig. 1 den Grundriss des Apparats, in Fig. 2 den Längenschnitt nach x x und in Fig. 3 den Querschnitt nach y y der Fig. 1.

Der Apparat besteht aus einem Trog a, welcher die Gelatine-Emulsion enthält, einer in passenden Lagern rotirenden Walze b, welche die erwähnte Flüssigkeit gleichmässig über die ganze Oberfläche der zu überziehenden Platte vertheilt, und einem den Trog a umgebenden Mantel c, welcher mit warmem Wasser gefüllt ist.

Der Trog a darf keine chemische Wirkung auf die in ihm enthaltenen Flüssigkeiten ausüben; er wird daher aus Silber oder aus einem mit Silber überzogenen unedlen Metall oder aus Porzellan, Glas u. s. w. gefertigt und es empfiehlt sich, demselben eine halbcylindrische Form zu geben und ihn oben mit einem Flantsch oder einer umgebogenen Kante zu versehen, damit er bequem in den Mantel c eingepasst werden kann.

Die Walze besteht aus Kautschuk, Glas, hartem Holz oder anderem, ein genaues Abdrehen der Oberfläche gestattenden Material, und enthält die aus Stahl und Eisen gefertigte Welle, deren äussere die Stirnzapfen bildenden Enden versilbert werden können.

Die Construction dieser Walze lässt sich auch dahin modificiren, dass man eine auf einer durchgehenden Welle sitzende Holzwalze genau abdreht und dann mit einer Röhre oder Hülse aus weichem, präparirtem Kautschuk umgiebt.

Die freien Enden der Welle d gehen durch entsprechende Oeffnungen des Troges a und bezw. des Mantels c hindurch und werden von den ausserhalb befindlichen Lagern getragen; die Walze b nimmt somit, wie aus Fig. 1 (S. 61) ersichtlich, die ganze Länge des Troges ein.

Zur Erzielung des grösstmöglichsten Effectes ist es nothwendig, die Anordnung so zu treffen, dass die Walze b etwa um den dritten Theil ihres Durchmessers in die im Troge enthaltene Emulsion eintaucht.

Der Mantel c kann eine beliebige Form und beliebige Abmessungen erhalten; er besteht aus Zink, Eisen, Kupfer oder anderem passenden Material und ist an einem Tisch oder Bock befestigt.

Eine Spirituslampe e dient dazu, um während des Gebrauches des Apparates die Temperatur der aufzutragenden Substanz auf constanter Höhe zu erhalten, f ist ein Thermometer, g das Einfüllrohr des Mantels c und h das Entleerungsrohr des Troges a.

Der Apparat wird wie folgt benutzt:

Die Emulsion wird in den Trog a gegossen und das Metallgefäss c mit warmem Wasser von einer zur Verhütung des Erstarrens der Emulsion hinreichend hohen Temperatur gefüllt. Sodann setzt man die Walze b mittelst einer beliebigen Antriebvorrichtung in möglichst gleichmässige Rotation, nimmt die zu überziehende Platte, welche auf der hinteren Seite mit einem entsprechenden Halter oder einem Handgriff versehen wird und führt dieselbe vorsichtig mit einem gewissen Drucke

in einer der Rotation entgegengesetzten Richtung über die besagte Walze, so dass die Platte mit der an letzterer haftenden Emulsion in Contact geräth und sich mit einer gleichmässigen, ebenen Schicht derselben überzieht. Die so überzogene Platte wird dann mit dem Ueberzug nach oben gekehrt, auf eine horizontale Fläche gelegt, getrocknet und ist nun für den ferneren Gebrauch präparirt.

B. J. Edwards hat sich in England die nachstehend beschriebene Präparirmaschine patentiren lassen, die ausser für Platten auch für Papier verwendet werden kann.

Der Apparat besteht zunächst in einem Trog, in welchem sich die Emulsion befindet, und einer Metallwalze, welche in dem Troge rotirt. Die Walze und der Trog sind etwas länger als die grösste zu überziehende Platte breit ist und befindet sich quer über einem endlosen Band, welches die zu überziehenden Platten trägt. Seitwärts unter der Walze ist ein aus einer Metall- oder Ebonitplatte bestehender Schaber befestigt, der sich mit dem oberen Rand schräg gegen die Walze legt und dessen unterer Rand die Oberfläche der darunter weglaufenden Platten berührt.

Beim Rotiren der Walze setzt sich die an derselben haftende Emulsion auf dem oberen Rande des Schabers ab und läuft über demselben herunter auf die Platten, welche durch das endlose Band darunter wegtransportirt werden. Dieselben erhalten auf solche Weise einen gleichmässigen Emulsionsauftrag, und zwar einen dickeren oder dünneren, je nachdem die Umdrehung der Walze und das

Fortgleiten des endlosen Bandes langsamer oder schneller vor sich geht. Um Platten von verschiedener Dicke und Breite überziehen zu können, wird der Schaber entsprechend beweglich angebracht resp. durch einen breiteren ersetzt. Das Abkühlen oder Setzen der Emulsion, nachdem sie auf die Platten aufgetragen ist, wird dadurch beschleunigt, dass das endlose Band mit den Platten über eine Steinplatte gleitet, welche zum Theil in einem mit Eiswasser gefüllten Gefäss ruht und dadurch abgekühlt wird. Gleichzeitig ist diese Platte mit einem ebenfalls mit Eiswasser gefüllten Metalltrog überdeckt, so zwar, dass zwischen beiden ein Zwischenraum bleibt, durch welchen das endlose Band mit den Platten gleiten kann. Dieser Trog schützt die gegossenen Platten zugleich gegen Licht und Staub.

Bei dem in Rede stehenden Apparat ist das endlose Band in zwei ungleich lange Stücke getheilt, von denen jedes über zwei besondere Rollen läuft, die sich aber nach derselben Richtung hin bewegen. Das eine kürzere Band führt nur die Platten unter dem Trog mit der Emulsion und unter dem Schaber weg, das andere transportirt sie über die abgekühlte Steinplatte durch den Kühlraum; das letztere läuft etwas schneller als ersteres, damit die Platten beim Passiren des Kühlraums von einander getrennt werden. Von unten her läuft ein drittes, aus Kautschuk bestehendes endloses Band über zwei Rollen, von denen die untere in einem Trog mit warmem Wasser rotirt, die obere aber so angebracht ist, dass das Kautschukband

eben die Unterfläche der auf dem zuerst beschriebenen endlosen Bande ruhenden gegossenen Platten berührt und dieselben auf solche Weise von unten her von allen Unreinheiten oder von etwa anhaftender Emulsion reinigt.

Der Apparat kann gleichzeitig zum Ueberziehen von Papier mit Emulsion benutzt werden, nur wird an Stelle des Kautschukbandes eine Vorrichtung getroffen, durch welche das Papier, ehe es den Schaber passirt, befeuchtet wird, und eine zweite Walze oder Quetschvorrichtung angebracht, welche das Papier von dem Ueberschuss an Feuchtigkeit befreit, und es an dem Bande anhaften macht, ehe es unter dem Emulsionstrog und unter dem Schaber weggleitet. Nach dem Ueberziehen passirt das Papier den Kühlraum, wird dann in passende Stücke zerschnitten und zum Trocknen aufgehängt. Die Rollen, über welche die endlosen Bänder laufen, werden durch einen Gasmotor getrieben.

Die endlosen Bänder bestehen am besten aus geflochtenem Draht oder aus dünnem Metall, damit sich die darauf liegenden gegossenen Platten so schnell als möglich abkühlen. Der Kühlungsraum muss jedenfalls genügend lang sein, damit die Platten, wenn sie denselben passirt haben, völlig erstarrt sind. Die Länge dieses Raumes richtet sich nach der Geschwindigkeit, mit welcher der Apparat functionirt, bei mässiger Geschwindigkeit dürften vier Meter genügen. Nebenstehende Figur (Fig. 31) ist eine Skizze des ganzen Apparates.

A ist der Trog mit der Emulsion; B die Walze; C der Schaber; D der justirbare Rahmen, an welchem

der Schaber befestigt ist; E die Schleifwalze; F das endlose Band, welches die Platten unter dem Schaber wegführt; G G G sind Rollen, über welche die endlosen Bänder laufen; H H ähnliche Rollen, für das Kautschukband zum Reinigen der Platten; J das Kautschukband; K der Trog mit warmem Wasser; L L das endlose Band, welches die Platten

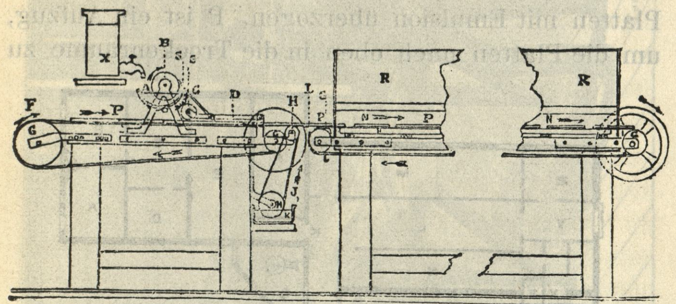


Fig. 31. Plattenpräparirmaschine.

durch den Kühlraum führt; M der Kühlraum; N die in Eiswasser ruhende Steinplatte; P P sind die Platten vor und nach dem Ueberziehen; R ist der mit Eiswasser gefüllte Trog über dem Kühlraum; S die Feder, welche den Schaber gegen die Walze presst; X das Reservoir, aus welchem die Emulsion in den Trog fliesst.

Um dem Leser einen Ueberblick über die fabrikmässige Herstellung von Trockenplatten zu geben, folgt hier noch die Beschreibung der im Jahre 1886 nach den von Alexander Cowan für die Firma Marion in Southgate ausgearbeiteten Plänen errichteten Anlage.

Fig. 32 gibt den Grundriss wieder. A ist das Privatzimmer des Leiters, B das Comptoir, C das

Laboratorium des Leiters, D dessen Dunkelraum für Versuche, E der Packraum, F ein Vorrathszimmer, G der Maschinenraum, H die Maschine. Durch K ist der Eingang in die Fabrik. In dem Gange L werden die Glasplatten aufgespeichert; er hat eine Thür nach M, in welchem Raum die Platten geputzt werden. In N und O werden die Platten mit Emulsion überzogen. P ist ein Aufzug, um die Platten nach oben in die Trockenräume zu

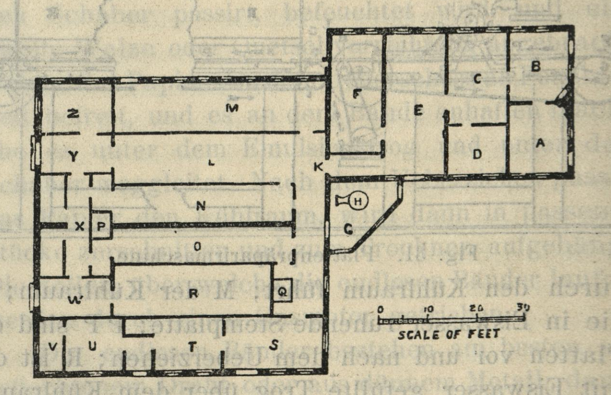


Fig. 32. Grundriss der Fabrik von Marion.

befördern. Nach unten werden die trocknen Platten durch den Aufzug Q gebracht, von wo aus sie in den Verpackungsraum R gelangen. In S werden die Packete mit Etiketten versehen. T ist ein Raum zum Aufbewahren und Abwiegen der Chemicalien, in U wird die Emulsion gemacht; in V wird dieselbe versucht, in W wird sie gewaschen. In Y steht eine Centrifugalmaschine zum Ausscheiden der Silberverbindung aus Rückständen, in Z werden diese weiter verarbeitet.

Um eine ganz gleichmässige Fabrication zu erzielen, ist es nöthig, dass sowohl die Emulsion wie auch das Glas beim Auftragen eine bestimmte Temperatur haben. Deshalb werden die Glas-

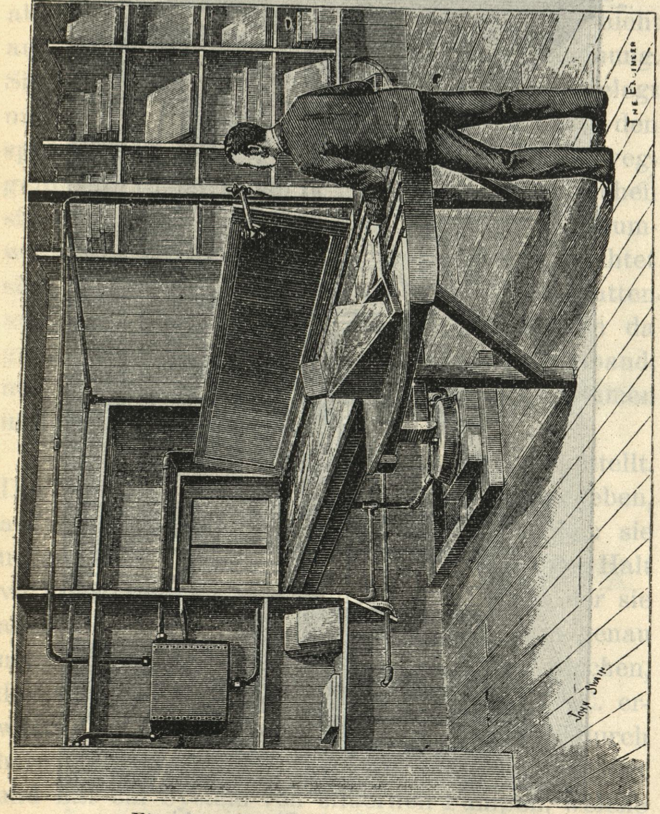


Fig. 33. Vorwärmung der Platten.

platten vor dem Auftragen der Emulsion auf etwa 32° C. erwärmt. Hierfür hat Cowan eine Wärmvorrichtung construirt. Sie besteht aus einem

Troge von $2^1/_2$ Meter Länge und 8 Centimeter Tiefe, durch welchen Heisswasserrohre gelegt sind, und der mit Sand gefüllt ist. Auf dem Troge liegt

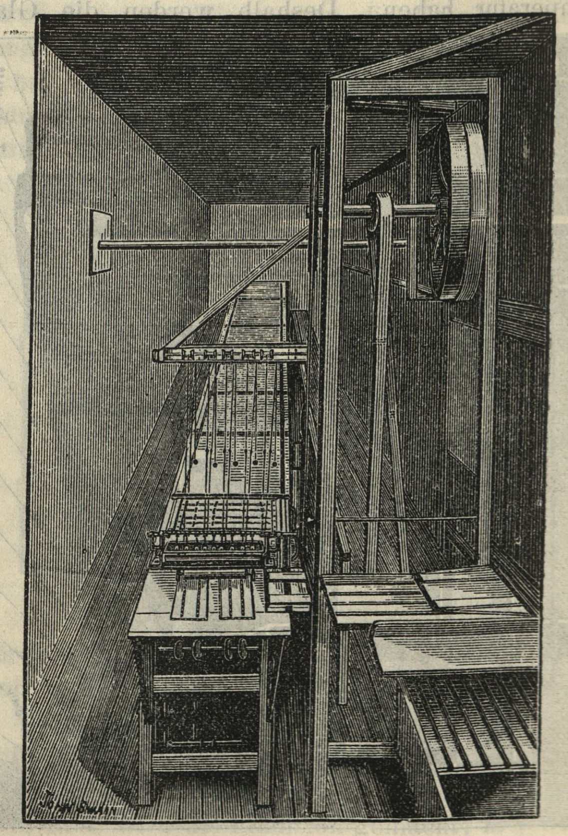


Fig. 34. Cadett's Giessmaschine.

eine Spiegelglasplatte. Ein Arbeiter legt die gereinigten Platten auf diese Platte und schiebt sie unter den in der Zeichnung offenstehenden Deckel,

eine nach der anderen; wenn die erste gewärmte Platte am Ende angekommen ist, nimmt sie im Dunkelzimmer ein anderer Arbeiter weg, um sie auf die Giessmaschine zu legen, welche in Fig. 34 abgebildet ist. Die Auslieferung der Platten geschieht auf dem Brett rechter Hand in der Zeichnung. Sie werden dann auf die Giessmaschine gelegt und durch diese auf endlosen Kordeln unter den später zu beschreibenden Emulsionsbehälter weggeführt. Nachdem sie diesen passirt haben, gehen sie auf vier breiten endlosen Streifen von Baumwollstoff, die stets mit kaltem Wasser befeuchtet sind, weiter; die Emulsion erstarrt bis die Platten am Ende des Tisches angekommen sind; von da gehen sie noch über ein trockenes Baumwollband, und werden dort von zwei Arbeitern aufgenommen und auf Gestelle gebracht.

In Fig. 35 ist der Emulsionsbehälter dargestellt. Die Platten bewegen sich, wie schon angegeben, auf den Kordeln vorwärts. Zunächst gehen sie unter einer Messingrolle her, welche ihnen Halt verleiht, dann unter einem breiten Pinsel, der sie abstäubt. Dann laufen sie über ein System genau nivellirter Räder, welche unten in Wasser tauchen, das durch Heisswasserröhren auf etwa 35 ° C. erwärmt ist. Auch der Emulsionsbehälter wird durch heisses Wasser erwärmt. Er ist innen silberplättirt und hat ein System von silbernen Pumpen, welche ein immer gleiches Quantum von Emulsion abliefern. Diese Pumpen entnehmen die Emulsion aus einer gewissen Tiefe, so dass keine Luftblasen hineinkommen, und der Boden des Behälters ist so

geformt, dass Verunreinigungen und schwerere Bromsilberpartikeln in den Pumpen entgegengesetzter Richtung sich zu Boden senken. Die

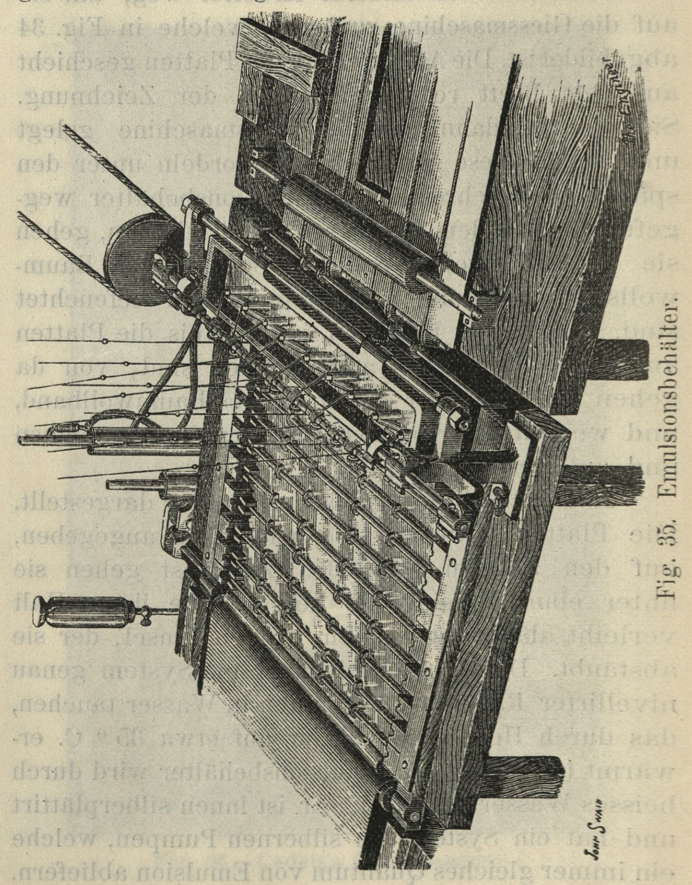


Fig. 35. Emulsionsbehälter.

Pumpen liefern die Emulsion in stets gleicher Menge durch die Abflussröhren auf eine silberne Platte, von wo sie auf die Glasplatten fliesst. Vor

der Platte ist eine silberne Walze, um welche zwei

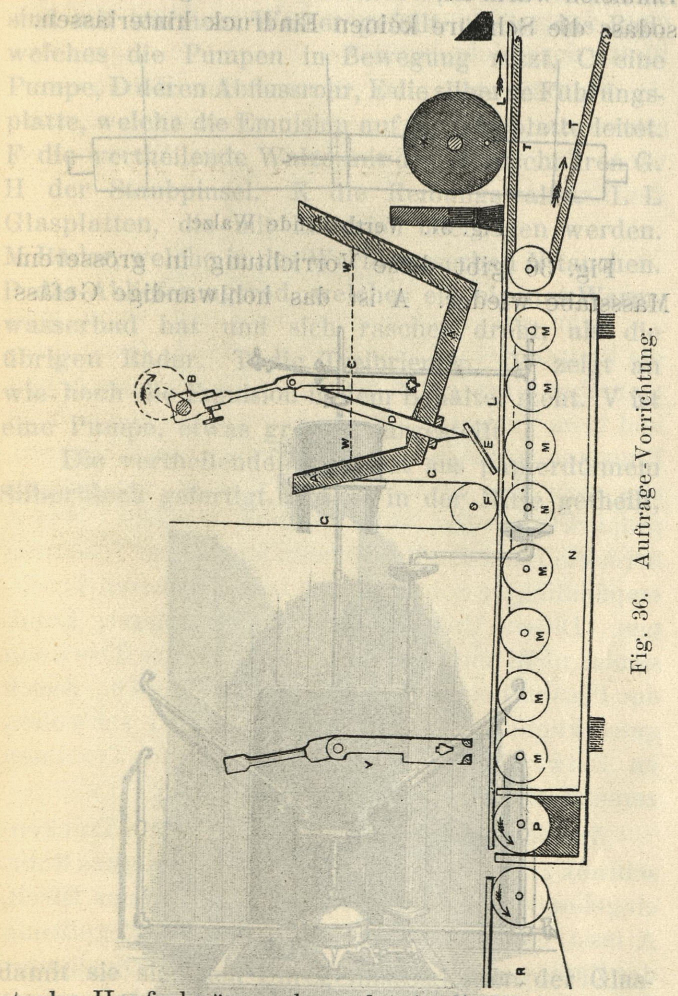


Fig. 36. Auftrage-Vorrichtung.

starke Hanfschnüre gehen, damit die Walze selbst nicht in Berührung mit der Platte kommt. Da die

Emulsion warm ist, vertheilt sie sich gleichmässig, sodass die Schnüre keinen Eindruck hinterlassen.

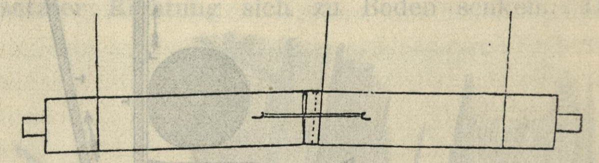


Fig. 37. Vertheilende Walze.

Fig. 36 gibt diese Vorrichtung in grösserem Massstabe wieder. A ist das hohlwandige Gefäss

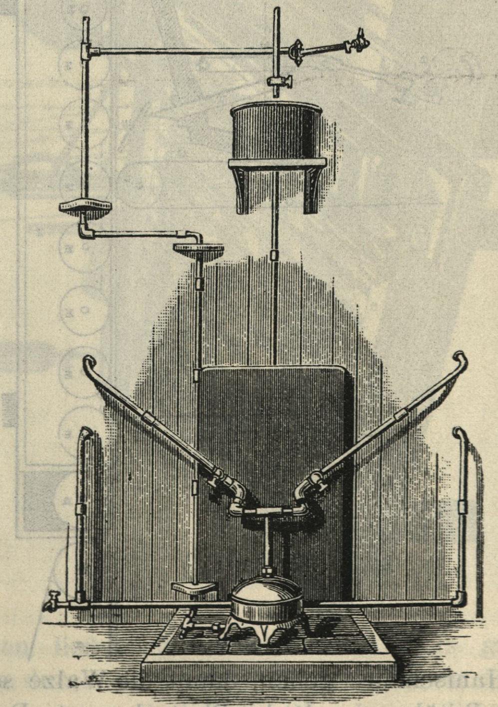


Fig. 38. Heisswasserleitung.

zur Aufnahme der Emulsion. Die hohlen Wände sind mit warmem Wasser gefüllt. B ist das Rad, welches die Pumpen in Bewegung setzt, C eine Pumpe, D deren Abflussrohr, E die silberne Führungsplatte, welche die Emulsion auf die Glasplatte leitet. F die vertheilende Walze mit den Hanfschnüren G. H der Staubpinsel. K die Reibungswalze. L L Glasplatten, die mit Emulsion überzogen werden. M Räder, welche in das Warmwasserbad N tauchen. P das Ablieferungsrad, welches ein eigenes Warmwasserbad hat und sich rascher dreht, als die übrigen Räder. T die Treibriemen. W zeigt an wie hoch die Emulsion in dem Behälter steht. V ist eine Pumpe, etwas grösser dargestellt.

Die vertheilende Walze ist aus papierdünnem Silberblech gefertigt. Sie ist in der Mitte getheilt,

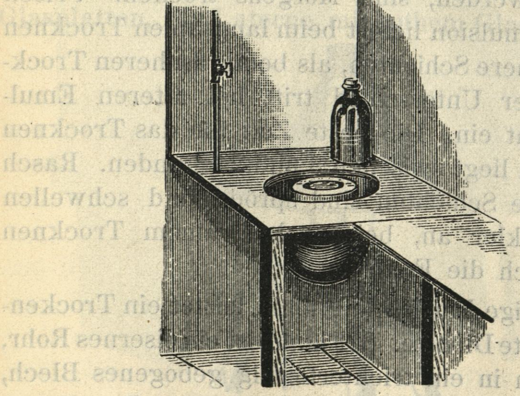


Fig. 39. Wärmvorrichtung.

damit sie sich den Unregelmässigkeiten der Glasplatte einigermassen anschliessen kann. Die beiden Theile sind durch ein Kautschukband zusammen-

gehalten; und in der Mitte ist die Walze durch eine dritte Schnur hochgehalten, damit sie die Platte dort nicht berührt.

Fig. 38 stellt das System der Heisswasserröhren dar, deren Temperatur automatisch regulirt wird, Fig. 39 die Vorrichtung zum Warmhalten der Emulsion.

Das Trocknen der Platten.

Sehr gut trocknen die Schichten, wenn man die Platten frei im Zimmer stehen lässt. Dann muss man aber einen guten doppelten Thürschluss haben und beim Verlassen des Dunkelzimmers, sowie beim Eintreten in dasselbe stets die eine Thür schliessen, ehe man die zweite öffnet. Platten, die Abends präparirt werden, sind Morgens trocken. Frisch bereitete Emulsion liefert beim langsamen Trocknen empfindlichere Schichten, als beim rascheren Trocknen. Dieser Unterschied tritt bei älteren Emulsionen nicht ein. Die beste Zeit für das Trocknen der Platten liegt zwischen 8 und 24 Stunden. Rasch getrocknete Schichten sind spröde und schwellen im Entwickler an, bei zu langsamem Trocknen zersetzt sich die Emulsion.

Wo obige Einrichtung fehlt, leistet ein Trockenschrank gute Dienste. B (Fig. 40) ist ein eisernes Rohr, eingelassen in ein trichterförmig gebogenes Blech, A lässt die Luft hinein, C dient zur Regulirung des Zufliessens. D ist eine Rechaud-Spirituslampe. Hierüber steht der Trockenkasten. Die heisse Luft geht in der Richtung der Pfeile hindurch. In dem

Kasten sind vier Bretter zum Auflegen der überzogenen Platten. Die Thüren schliessen leicht und dicht.

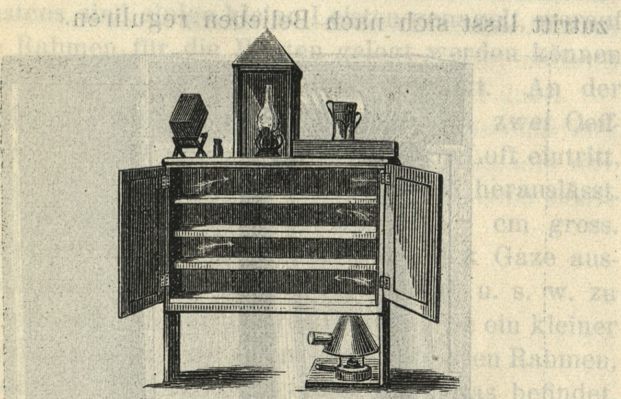


Fig. 40. Trockenschrank.

Auf diesen Kasten stellt man die rein geputzten Glasplatten, die Laterne mit rothem Glas und eine

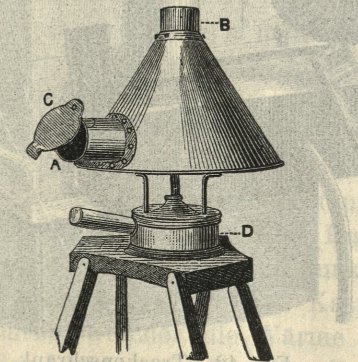


Fig. 41. Spirituslampe.

Blechschale mit warmem Wasser, worin das Gefäss mit Emulsion steht; in dem warmen Wasser liegt auch der Glasstab, mit dem man die Emulsion auf

der Platte vertheilt. So bleibt alles gleichmässig warm. Bei einer Temperatur von 16 bis 18° C. trocknen die Schichten in drei Stunden. Der Luftzutritt lässt sich nach Belieben reguliren.

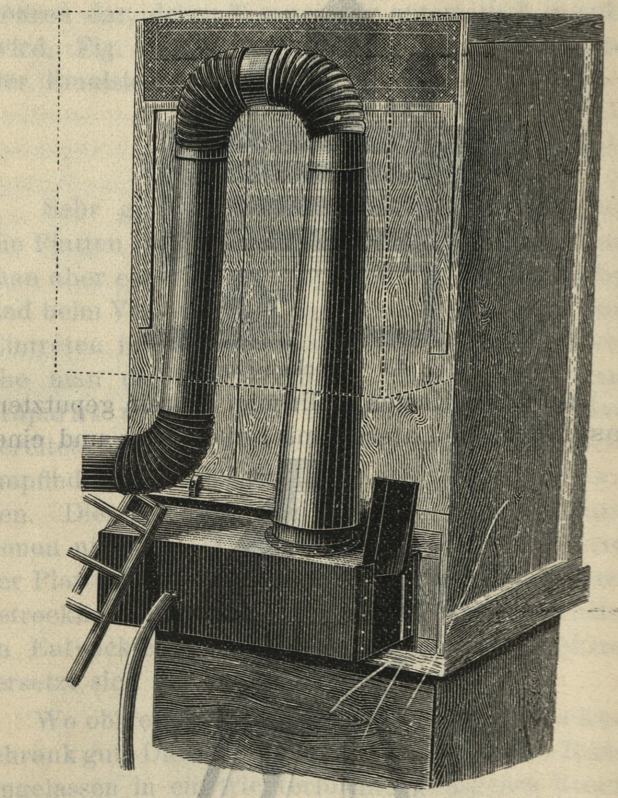


Fig. 42. Trockenschrank.

Zu empfehlen ist auch der von Greiner construirte Trockenschrank. Der Kasten besteht aus einer gewöhnlichen Kiste, die inwendig mit

schwarzem Papier verklebt ist, um sie licht- und luftdicht zu machen, ebenso ist die Thür desselben licht- und luftdicht gemacht. An die Innenseite des Kastens sind einige kleine Leisten genagelt, worauf die Rahmen für die Platten gelegt werden können und dazwischen sind Nadeln gesteckt. An der Hinterseite des Kastens befinden sich zwei Oeffnungen — eine oben, durch welche die Luft eintritt, und eine im Boden, welche die Luft herauslässt. Die Oeffnungen sind jede ungefähr 8 cm gross. Ueber die obere Oeffnung ist ein Stück Gaze ausgespannt, um den Zutritt von Staub u. s. w. zu verhindern. An der unteren Oeffnung ist ein kleiner Kasten befestigt, mit einem verschiebbaren Rahmen, in dessen Mitte sich ein Stück Rubinglas befindet, damit man jederzeit sehen kann, ob das Licht noch brennt. Oben auf dem kleinen Kasten ist das Rohr angebracht, welches nach oben und unten gebogen ist, bevor es in den Schornstein mündet. Im Innern des kleinen Kastens steht ein Bunsen'scher Brenner, genau unter dem Zugrohr, um den Luftzug zu verstärken; zu gleicher Zeit gibt dies dem Aeussern des Rohrs eine angenehme Wärme, während warme Luft beständig in den Trockenkasten eindringt, um die Platten herumzieht und den Kasten durch das Zugrohr wieder verlässt. Die punktirte Linie bedeutet einen Deckel oder einen Kasten ausserhalb des Rohres, welcher die Wärme im Kasten halten und das Licht ausschliessen soll. Innerhalb des Kastens befinden sich zwei Bretter, oben und unten, die verhindern sollen, dass Licht eindringt, ohne dass sie den Luftstrom stören.

Während des Trocknens der Platten darf der Kasten nicht geöffnet werden; wenn dies doch geschieht, wird sich beim Entwickeln da, wo die Schicht unvollkommen getrocknet war, ein runder Streifen bilden.

Nach Davis trocknen Gelatineplatten nur dann gleichmässig, wenn sie mindestens 5 Centimeter von einander Abstand haben; bei geringerem Abstand entständen dem Luftdurchzug Hindernisse.

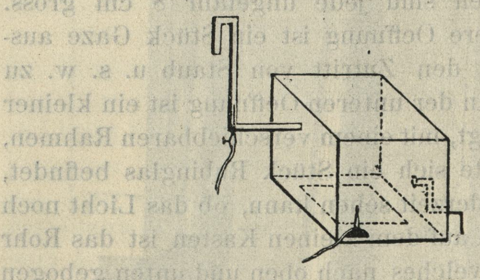


Fig. 43. Trockenkasten.

Cadett findet, dass ein Trockenkasten wie in Fig. 43 abgebildet, recht zweckdienlich ist; in ihm lassen sich die Platten innerhalb zweier Stunden trocknen. Der Kasten besteht aus Holz, seine Seitenwände messen etwa 80 cm im Quadrat und im Boden desselben ist eine Eisenplatte von ca. 47 □cm Grösse eingelassen, welche von unten durch eine Gasflamme erwärmt wird, und über welche die einströmende Luft sofort beim Eintreten in den Kasten strömt. Eine andere Gasflamme brennt unter dem Elbogen des Luftauslassrohrs.

Abney verwendet einen ähnlichen Trockenkasten, aber er heizt denselben durch Röhren-

leitung mit heissem Wasser (Fig. 44). Derselbe ist $1^1/_4$ m lang, 109 cm hoch und 93 cm breit. Der kleine Kocher zur Linken kann aus Kupferblech bestehen, und die gebogenen Röhren, durch welche

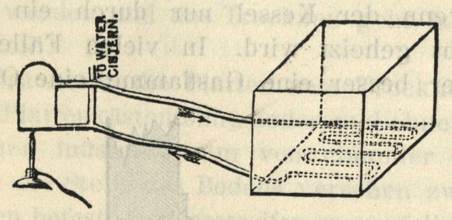


Fig. 44. Warmwasserheizung.

das Wasser circulirt, sind gewöhnliche Gasröhren von etwa 12 mm Durchmesser. Das Wasserreservoir, in welchem übrigens das Wasser niemals bis zum Kochen kommen darf, braucht nicht in demselben Zimmer mit dem Trockenkasten zu stehen.

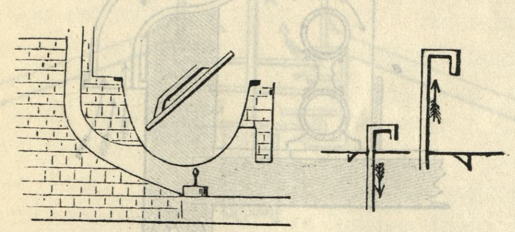


Fig. 45. Trockenvorrichtung.

Eine vortreffliche Trockenvorrichtung, die an jedem Hause fertig vorzufinden ist, beschreibt Bolas — man braucht sich nur, meint derselbe, von seiner freundlichen Hauswirthin die Waschküche für nächtliche Benutzung auszubitten, und verwendet dann den kupfernen Waschkessel als

Plattenbehälter. Der Deckel desselben wird schräg gelegt wie in Fig. 45 gezeigt ist, damit ein genügender Luftdurchzug die Platten bestreicht. Dieselben trocknen alsdann in der kürzesten Nacht, selbst wenn der Kessel nur durch ein grosses Nachtlicht geheizt wird. In vielen Fällen wird man aber besser eine Gasflamme, eine Oellampe

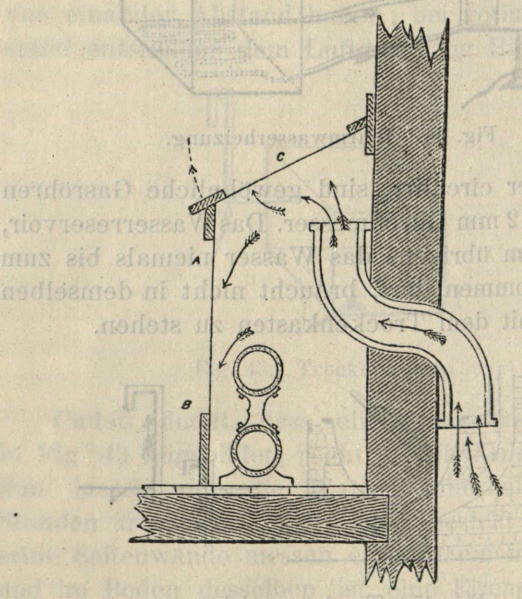


Fig. 46. Heizvorrichtung.

oder mehrere Nachtlichter verwenden. Da für diesen Zweck aber das Fenster gut verdeckt und die Thüre abgeschlossen werden muss, und die Waschküche den Tag über gebraucht wird, ist der Plattenfabrikant genöthigt, sehr früh aufzustehen, um das Arrangement zu entfernen. Um diesem

Uebelstand abzuhelfen, kann man dem Kessel einen lichtdichten, mit Ventilation versehenen Deckel machen, wie er in Fig. 45 rechts abgebildet ist. Allein in diesem Falle muss der Kessel stärker geheizt werden und das Trocknen geht langsamer von statten.

Audra stellt die Platten zum Trocknen senkrecht in Plattenkästen ohne Boden und ohne Deckel; die Nuthen müssen 4 mm von einander entfernt sein und die Stelle des Bodens versehen zwei oder drei unten befestigte Glasstreifen, worauf die Platten ruhen. Solcher Kästen kann man eine Anzahl auf-

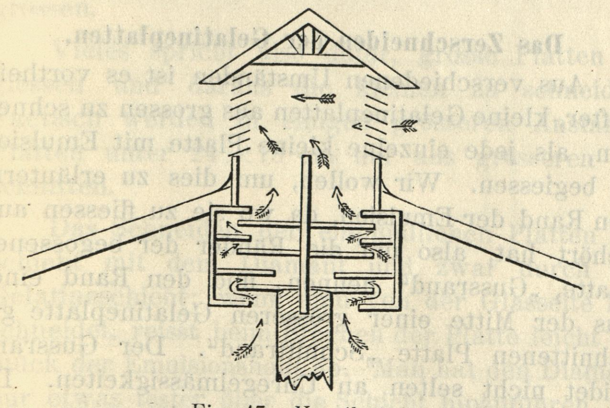


Fig. 47. Ventilation.

einanderstellen. Der unterste steht auf vier Füssen von 8 bis 10 cm Höhe. Das ganze bildet dann eine Art von viereckigem Schornstein. In einem auf 15 bis 20 ⁰ C. gebrachten Raum und unter einem Laboratoriumkamin stehend (der kein Licht einlassen darf), trocknen die Platten auf diese Weise ziemlich rasch.

Für grössere Trockenanlagen empfiehlt sich die nachbeschriebene Einrichtung.

Die Platten werden in stetigem Luftzuge von etwa 28 ° C. getrocknet. Die Luft tritt am Boden des Trockenraumes durch gebogene Rohre von 15 cm Durchmesser in einen Kasten, in dem Heisswasserröhren von 10 cm Durchmesser liegen (Fig. 46). Die Oeffnung A B ist durch Musselin geschlossen, welches den Staub abhält, ebenso die obere Oeffnung C. Oben auf dem Dach sind Ventilatoren angebracht, die so eingerichtet sind, dass bei jeder Windrichtung der Zug nach oben geht.

Das Zerschneiden der Gelatineplatten.

Aus verschiedenen Umständen ist es vortheilhafter, kleine Gelatineplatten aus grossen zu schneiden, als jede einzelne kleine Platte mit Emulsion zu begiessen. Wir wollen, um dies zu erläutern, den Rand der Emulsion, da wo sie zu fliessen aufgehört hat, also um die Ränder der begossenen Platte, „Gussrand“ nennen, und den Rand einer aus der Mitte einer grösseren Gelatineplatte geschnittenen Platte „Schnittrand“. Der Gussrand leidet nicht selten an Unregelmässigkeiten. Da die Glasplatten meist an einer Seite, wenn auch wenig, dicker sind, als an der entgegengesetzten, bildet sich bis zum Erstarren der Gelatine an der dünneren Seite eine dickere Emulsionsschicht, häufig dadurch erkennbar, dass das Bild dort viel langsamer fixirt. Sodann beginnt bei weicher Gelatine das bekannte Kräuseln meist an dem Gussrande, viel seltener am Schnittrande.

Wenn nun aus einer Gelatineplatte von 39×40 cm 12 Platten 13×10 cm geschnitten werden, haben vier davon keinen Gussrand, sechs nur einen und vier zwei Gussränder und im ganzen haben die zwölf Platten nur 14 Gussränder, während sie, wenn einzeln gegossen, deren 40 haben würden. Die Fehlermöglichkeiten werden also sehr verringert.

Es ist sodann leichter, auf eine grosse Platte eine verhältnissmässig genaue Menge Emulsion aufzubringen als auf mehrere kleine, da das Abmessen beim schwachen Licht des Präparirzimmers bei kleinen Mengen viel schwieriger ist als bei grossen.

Vieles spricht also dafür, grosse Platten zu giessen und daraus die kleinen zu schneiden. Factisch werden in einigen grösseren Anstalten Platten unter 24×18 cm nur aus grösseren geschnitten.

Das Schneiden der empfindlichen Platten geschieht mit dem Diamant und zwar durch die Gelatineschicht; wenn man von der Glasseite her schneidet, reisst beim Brechen der Platte leicht ein Stück der Emulsionshaut ab. Man hat den Diamant nur etwas fester über die Schicht hinzuführen, als dies beim gewöhnlichen Glasschnitt nöthig ist.

Zum correcten Schneiden der Platten, welches bei dem geringen Licht im Dunkelzimmer auf die gewöhnliche Weise keine Schwierigkeiten darbietet, hat man besondere Vorrichtungen ersonnen. Umstehende Figur (Fig. 48) zeigt ein in Amerika übliches Instrument dieser Art.

Es besteht in einem vertieften Rahmen, dessen innerer Ausschnitt nur eine Kleinigkeit grösser ist, als das für gewöhnlich verlangte Plattenformat, und in welchen deshalb nur solche Platten passen, die genau geschnitten sind; alle anderen Platten, welche nicht in den Rahmen passen, müssen nochmals bekantet werden. An zwei Seiten dieses Rahmens sind mittelst Charniren zwei schwere rechteckige Messinglatten angebracht, die in der Mitte einen

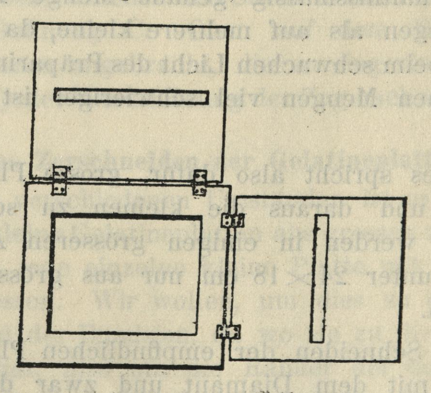


Fig. 48. Plattenschneider.

länglichen schmalen Ausschnitt besitzen. Wenn diese Platten niedergeklappt werden, liegen sie fest und dicht auf dem Rahmen, jedoch ohne die Glasplatte zu berühren. Will man z. B. Platten von 18×24 cm zu solchen von 12×18 cm schneiden, so klappt man die in der Zeichnung rechts befindliche Messingplatte nieder, setzt den Diamant innerhalb des länglichen Schlitzes an und fährt damit über die Platte. Werden hierauf Platten von 9×12 cm gebraucht, so öffnet man den Rahmen

wieder, lässt die andere, obere Messingplatte nieder und wiederholt die Manipulation von vorhin. Auf solche Weise werden die Platten in vier gleiche Theile getheilt. Diese Vorrichtung besitzt ausserdem den Vortheil, dass die Gelatineplatten während des Schneidens gegen alles Licht geschützt sind, ausser an der Stelle, über welcher sich der längliche Ausschnitt befindet; da diese Stelle aber, wenn die Platten geschnitten sind, den äussersten Rand derselben bildet, ist hier ein leichtes Schleiern derselben nicht von Belang. Allein selbst dies kann nicht vorkommen, wenn das Packzimmer mit Doppelfenstern aus rubinrothem Glas versehen ist, die so angebracht sind, dass niemals directes Licht auf die Platten fallen kann.

Für aussergewöhnliche Plattenmaasse, sowie zum Gebrauch für Photographen, die nicht selten genöthigt sind, aus ihrem Vorrath kleinere Platten zu schneiden, ist eine Vorrichtung nützlich, die sich nach Bedarf verstellen lässt. Eine solche fertigt

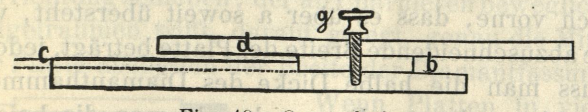


Fig. 49. Querschnitt.

man in folgender Art. Auf ein glattes Brett a von 15 Millimeter Dicke leimt man an einem Ende eine Querleiste b von 3 mm Dicke und an diese rechtwinklig dem einen Rande des Brettchens a entlang eine zweite Leiste c von 1 mm Dicke. In die Querleiste b werden zwei Muttergewinde für Schrauben versenkt eingelassen. Auf die Querleiste

b wird ein glattes Brett d von 10 mm Dicke, worin sich zwei den Muttergewinden entsprechende Ausschnitte f befinden, gelegt. Zwei Flügelschrauben g

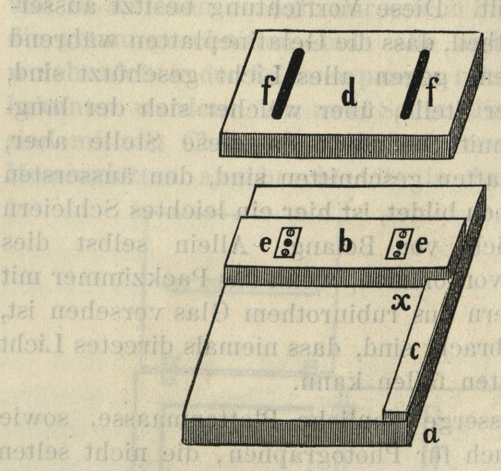


Fig. 50. Anlegebrett zum Formenschneiden.

gehen durch diese Ausschnitte in die in b angebrachten Gewinde. Man schiebt das Brett d soweit nach vorne, dass es über a soweit übersteht, wie die abzuschneidende Breite der Platte beträgt, jedoch muss man die halbe Dicke des Diamanthammers mit hinzunehmen. Dann schraubt man die beiden

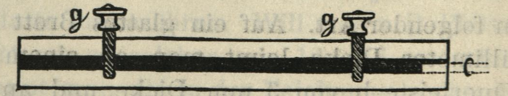


Fig. 51. Vorderansicht.

Flügelschrauben g fest, legt die zu zerschneidende Platte an die Ecke x an die beiden Leisten und macht den Schnitt. Das obere Brett d bleibt stets

in geringer Entfernung von der Platte, kann die Schicht folglich nicht beschädigen.

Die in Fig. 52 abgebildete, von Cowan eingeführte Vorrichtung gestattet Glasplatten mit absoluter Genauigkeit in zwei Hälften zu zerschneiden. Sie besteht aus vier nach Art eines Parallel-Lineals verbundenen Holzstäben, welche, an die Platte angelegt, diese stets in die Mitte der

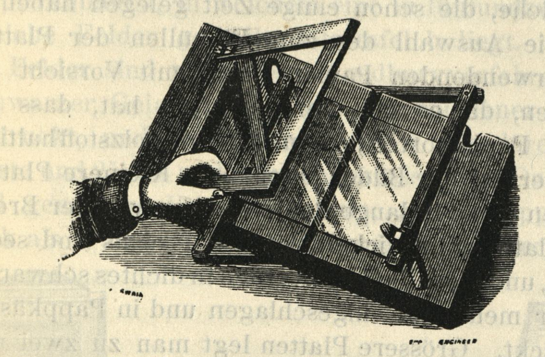


Fig. 52. Cowan's Plattenschneider.

Vorrichtung schieben; der an Charnieren bewegliche Flügelrahmen trifft, darauf gelegt, genau die Mitte der Platte abzüglich der Breite der Diamantfassung.

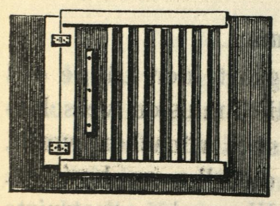


Fig. 53.

Wenn Platten in viele kleine Stücke zu zerscheiden sind, bedient man sich einer ähnlichen Vorrichtung, deren Flügel rostähnlich mit Stäben versehen ist (Fig. 53). Nachdem man an den Stäben vorbei geschnitten, wendet man die Platte und schneidet quer.

Das Verpacken und Aufbewahren der Trockenplatten.

Sorgfältig gegen die Einwirkung von Licht und Feuchtigkeit, sowie gegen Berührung mit schädlichen Substanzen geschützt, bewahren die Trockenplatten ihre Eigenschaften sehr lange Zeit.

Man hat die Bemerkung gemacht, dass frisch präparirte Platten weniger schöne Resultate ergeben, als solche, die schon einige Zeit gelegen haben.

Die Auswahl des zum Einhüllen der Platten zu verwendenden Papiers muss mit Vorsicht geschehen, da es sich herausgestellt hat, dass gewisse Papiersorten, namentlich holzstoffhaltige, Schleierung der Bilder erzeugen. Kleinere Platten werden meist in lange Papierstreifen von der Breite der Platte eingewickelt, etwa zu sechs und sechs Stück, und diese Packete werden in dichtes schwarzes Papier mehrmals eingeschlagen und in Pappkästen verpackt. Grössere Platten legt man zu zwei und zwei, je mit der Schichtseite gegeneinander, indem man auf zwei gegenüberstehende Ränder je einer der Platten einen U-förmig gebogenen Streifen guter Pappe schiebt, damit die Schichten sich nicht berühren.

Die Belichtung.

Da je nach der Bereitungsart, der Länge des Kochens und Aufbewahrens die Emulsion verschiedene Empfindlichkeit besitzt, ist es wünschenswerth, ein einheitliches Maass für dieselbe zu besitzen. Zur Zeit ist wohl nur das von Warnerke construirte Sensitometer allgemein verbreitet, und wenn auch zwischen einzelnen Instrumenten kleine Differenzen

constatirt worden sind, so gibt es doch heute kein besseres Messinstrument dieser Art.

Warnerke nimmt als Lichteinheit bei seinem Sensitometer eine mit Leuchtfarbe (Schwefelcalcium) überzogene durch Magnesiumlicht leuchtend gemachte Tafel an, die er in Verbindung mit einem Scalenphotometer bringt.

Das Warnerke-Photometer ist eine Art von Copirrahmen a, in welchem eine in fünfundzwanzig gleiche Felder getheilte Glastafel b liegt. Diese 25 Felder sind nach dem Woodburyverfahren mit schwarzer Gelatinefarbe von verschiedener Dicke bedruckt, und zwar derart, dass 1 das durchsichtigste und 25 das undurchsichtigste ist. Die Deckung soll genau im Verhältniss sein, also 2 doppelt so dick als 1, und 25 fünfundzwanzigmal dichter als 1.

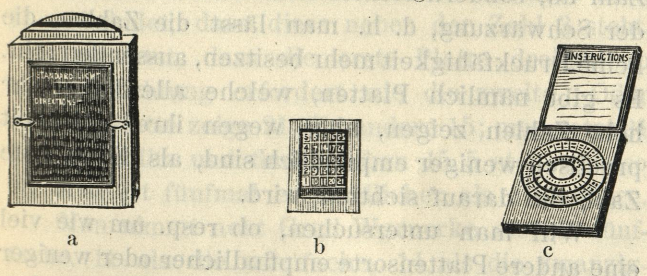


Fig. 54. Warnerke's Sensitometer.

Die Felder tragen die Nummern 1 bis 25 in fetter undurchsichtiger Schrift. Vor dieser Tafel ist ein Blechschieber wie in einer Cassette angebracht, der sich herausziehen lässt.

In die Vorderseite des Rahmens wird eine mit Leuchtfarbe bestrichene Glastafel eingelassen, deren Rückwand aus a ersichtlich.

Man legt die zu versuchende Gelatineplatte in den Copirrahmen, die Schicht nach der Photometertafel gerichtet, und schliesst den Rahmen: der Schieber muss eingeschoben sein.

Vor der Leuchtfarbentafel wird ein Zoll Magnesiumband abgebrannt, der Rahmen wird geschlossen und genau eine Minute lang liegen gelassen; von da ab ist nämlich die Leuchtkraft der Farbe constant. Darauf wird der Blechschieber ausgezogen und nach Verlauf von 30 Secunden wieder eingeschoben. Beim Entwickeln der Platte werden nach einander von 1 ab Zahlen sichtbar. Man setzt das Entwickeln fort bis nichts weiter kommt, und fixirt. Bei der Beurtheilung der Platte nimmt man nicht die zuletzt überhaupt sichtbare Zahl an, sondern richtet sich nach der Dichtigkeit der Schwärzung, d. h. man lässt die Zahlen, die keine Druckfähigkeit mehr besitzen, ausser Betracht. Es gibt nämlich Platten, welche allerdings sehr hohe Zahlen zeigen, aber wegen ihrer Dünnheit practisch weniger empfindlich sind, als die höchste Zahl, die darauf sichtbar wird.

Will man untersuchen, ob resp. um wie viel eine andere Plattensorte empfindlicher oder weniger empfindlich ist, verfährt man damit genau in derselben Weise, und bestimmt auch bei dieser die höchste druckfähige Zahl. Am besten vergleicht man diejenigen hohen Zahlen beider Probeplatten, deren Quadrate gleiche Dichtigkeit besitzen. Die Färbung der Scalenquadrate steht in einem bestimmten Verhältniss, deshalb lässt sich aus den gefundenen Zahlen der Unterschied der Empfind-

lichkeit berechnen. Um diese Berechnung zu vereinfachen, ist dem Sensitometer ein Rechenknecht beigegeben, eine feststehende Cartonscheibe, an deren Peripherie die Zahlen 2 bis 25 stehen, mit einem Schlitz an Stelle der 1, und eine grössere drehbare Scheibe mit zwei Zahlenreihen, deren eine, von 1 bis 25, sich unter dem Schlitz bewegt, während die äussere, die Zahlen 1, $1^1/_3$, $1^3/_4$, $2^1/_3$, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 16, 21, 37, 36, 48, 63, 110, 145, 192, 253, 334, 440, 580, 795 enthaltend, um die feste Scheibe.

Angenommen, die beiden Probeplatten zeigten die Zahlen 11 und 15. Die grössere Zahl 15 wird durch das Umdrehen der grossen Scheibe in den Schlitz der kleineren Scheibe gebracht; dann sucht man auf der kleineren Scheibe die kleinere Zahl 11 und findet, dass diese neben der Zahl 3 steht, was andeutet, dass die erste Platte dreimal so lange Belichtung erfordert wie die zweite. Oder die eine Platte zeige 21, die andere 15; man setzt 21 in den Schlitz und findet neben 15 5 stehen, also die erste ist fünfmal empfindlicher als die andere.

Man nimmt acht Grad Warnerke als die fünffache, 11 als die zehnfache, 14 als die zwanzigfache Empfindlichkeit der nassen Collodionplatte an. Für Reproductionen eignet sich am besten eine Platte von 8 Grad, für Porträts eine solche von 10 Grad, während für Momentaufnahmen höhere Nummern gewählt werden.

Auch lässt sich das Photometer zur Erprobung der Wirksamkeit verschiedener Entwickler benutzen. Nehmen wir an, eine mit Pyrogall ent-

wickelte Platte zeige als letzte Zahl 12, eine mit Eisenoxalat entwickelte 10. Der Rechenknecht zeigt in solchem Falle an, dass, um denselben Grad von Detail zu erzielen, bei Anwendung des zweiten Entwicklers die Platten $1^3/_4$mal länger belichtet werden müssen als bei Anwendung des ersten.

Der Geübtere wird schon nach wenigen Aufnahmen mit einer frischen Plattensorte wissen, wie es sich mit deren Empfindlichkeit verhält. Der Anfänger wird durch eine auf folgende Weise vorgenommene Probe sich wegen der Belichtungszeit am raschesten orientiren. Man legt eine Platte in die Cassette und belichtet sie in der Camera in der Art, dass man den Cassettenschieber nicht ganz aufzieht, sondern nur zu einem Fünftel eine Secunde belichtet, das Objectiv schliesst, den Schieber nochmals um ein Fünftel weiter aufzieht, wiederum eine Secunde belichtet und dies fortsetzt bis die ganze Platte belichtet ist. Das erste Fünftel hat dann 5 Secunden Belichtung, das letzte nur eine Secunde; aus dem Resultat wird man entnehmen, welche Belichtungszeit die richtige war.

Zu bemerken ist, dass Platten von geringerer Empfindlichkeit sich leichter und sicherer verarbeiten als sehr empfindliche, auch schon deshalb, weil die Belichtungszeit einen grösseren Spielraum zulässt.

Das Herausnehmen der Platten aus den Schachteln und das Einlegen in die Cassette muss nur bei rubinrothem Licht geschehen, oder in dem auch für die Entwicklung bestimmten Dunkelzimmer, wovon hiernach die Rede sein wird.

Das Dunkelzimmer zum Entwickeln der Platten.

Was früher über das Dunkelzimmer zur Bereitung der Emulsion gesagt wurde, gilt auch für das zum Entwickeln benutzte. Weisses Licht ist aus demselben aufs strengste fernzuhalten. Dagegen ist es beim Entwickeln gestattet, ein anderes Licht als rubinrothes zu benutzen.

Von den verschiedenen als Ersatz für Rubinroth vorgeschlagenen Farben hat sich das Goldgelb, wie es ein für diesen Zweck in England fabricirter wachstaffetartiger Stoff liefert, in unserer Praxis als die geeignetste erwiesen und zwar sowohl am Fenster wie auch bei Kerzenlicht.

Alles durch farbiges Glas gehende Licht wirkt bekanntlich viel energischer auf die empfindliche Platte, als das durch halbdurchsichtige Stoffe oder Papier gedämpfte, deshalb kann man das letztere in viel grösserer Helligkeit anwenden als ersteres. Ein Fenster mit einem einfachen rubinrothen Glas ist in seltenen Fällen ganz verlässlich, man nimmt deshalb meist zwei solcher Gläser übereinander, oder ein rubinrothes und ein orangegelbes Glas. Hierbei lässt sich aber nicht leicht die Intensität des Negativs richtig beurtheilen, es gehört schon ein geübtes Auge hierzu.

Mein Dunkelzimmer ist durch zwei Scheiben beleuchtet, eine von rubinrothem Glas mit einer Lage goldgelben Stoffs bedeckt und eine von gewöhnlichem Fensterglas mit zwei Lagen goldgelben Stoffs. Wenn Nachmittags die Sonne das Fenster trifft, wird die gelbe Scheibe zum Theil mit braunem Papier verhängt.

Die Farbe des Lichtes strengt das Auge durchaus nicht an, und es ist so hell, dass man den Entwicklungsprozess mit Leichtigkeit verfolgen kann. Da man die Platte nur von Zeit zu Zeit anzusehen nöthig hat, wird zwischen Fenster und Schale ein schräg gebogenes Blech gestellt, es kommt also directes gelbes Licht nur dann zur Platte, wenn man selbe zur Beobachtung aus der schwarzen Pappschale nimmt. Statt dessen kann man über die Schale einen übergreifenden Deckel stülpen. Das Einlegen der Platte in die Schale wird unter oder neben dem Fenster bewirkt, weil man eben nicht unnöthiger Weise die Platte dem helleren Licht aussetzen soll.

Diese doppelte Lage von goldgelbem Stoff hat sich während der Sommermonate hindurch vollständig bewährt; die Platten bleiben durchaus von Schleier bewahrt.

Mit der Zeit bleicht der Stoff vollständig aus, in welchem Fall man ihn durch neuen ersetzt.

Wenn man bei rubinrothem Glas arbeitet, ist es gut, dasselbe oben so abzusperren, dass es nicht direct ins Auge fällt, sondern nur die Platte beleuchtet, und zwar durch eine schrägstehende blaue Glasscheibe, diese schützt das Auge vollständig, ohne es in gänzlicher Dunkelheit zu lassen, während die Platte selbst sich im reichlichen rothen Licht befindet.

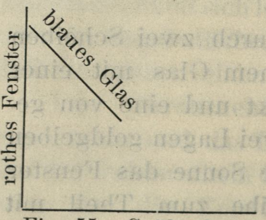


Fig. 55. Spülstein.

Nach Debenham eignet sich grünes Glas, mit zwei Lagen orangegelben Papiers bedeckt, als Ersatz des Rubinglases. Man wird selbstverständlich vor Verwendung dieser Combination durch Versuche feststellen müssen, welche Glas- und Papiersorten das actinische Licht genügend absperren.

Dies geschieht in der Weise, dass man eine unbelichtete Gelatineplatte in die Cassette legt, den Schieber zur Hälfte auszieht und das Licht eine Viertelstunde lang auf die Platte wirken lässt. Im Entwickler müssen nachher beide Hälften unverschleiert bleiben. Wenn sich die belichtete Hälfte schwärzt und die unbelichtet gebliebene klar bleibt, ist das Licht zur Beleuchtung des Dunkelzimmers nicht geeignet.

Eine in Amerika beliebte Dunkelzimmerlaterne zeigen die nebenstehenden Abbildungen. Diese hat vorne ein rubinrothes Glas, an der Seite eine Thür, die sich öffnen lässt, um das fertige Negativ zu

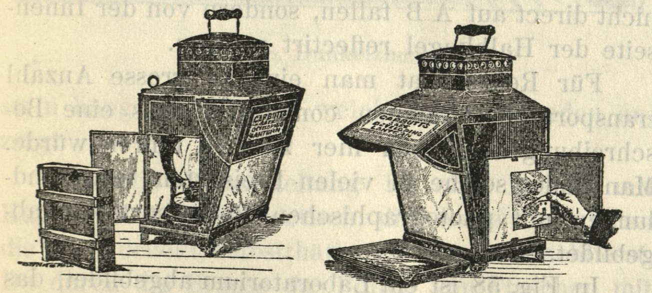


Fig. 56. Dunkelzimmerlampe.

besichtigen, wie auch, um im Copirrahmen Negative auf Gelatineplatten abzudrucken.

Eine andere gute Dunkelzimmerlampe ist in Fig. 57 im Querschnitt gezeichnet. A H B ist eine

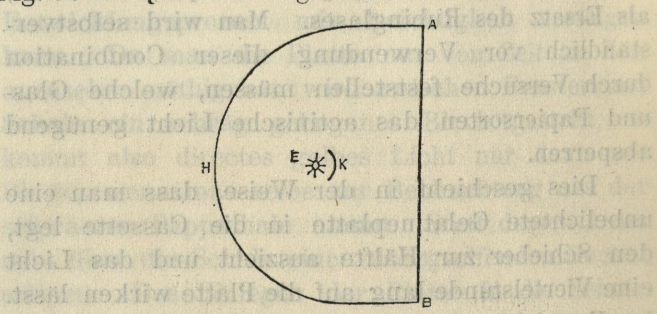


Fig. 57. Dunkelzimmerlampe.

halbe Hohlkugel aus Blech, mit Chromgelb gestrichen. Die Vorderseite A B ist mit drei bis vier Bogen Seidenpapier von sonnenblumengelber Farbe bespannt, die aber nicht zusammengeklebt sind, weil sie dadurch zu transparent werden. In der Laterne steht das Licht E, eine Kerze, Gasflamme oder ein Glühlicht; vor dem Licht hängt ein Reflector K. Dieser bewirkt, dass die Lichtstrahlen nicht direct auf A B fallen, sondern von der Innenseite der Halbkugel reflectirt werden.

Für Reisen hat man eine so grosse Anzahl transportabler Lampen construirt, dass eine Beschreibung derselben hier zu weit führen würde. Man findet solche in vielen Preislisten von Handlungen mit photographischen Bedarfsartikeln abgebildet.

In Fig. 58 ist ein Laboratorium abgebildet, das durch Schliessen des rechts ersichtlichen Fensters rasch verdunkelt werden kann. Am Ende des Raumes befindet sich der Spülstein, und daneben

ein Holzlattengestell worauf die Entwicklerschale steht. Vor dem Spülstein ist noch eine Tischplatte, die sich herunterklappen lässt. Ueber dem Spül-



Fig. 58. Dunkelzimmer.

stein hängt ein Pendel welches die Secunden anzeigt.

Für die Wasserleitung ist eine Brause mit Kugelschluss recht practisch, die, wenn man sie an die Wand drückt, selbstthätig das Wasser abschliesst. Da durch die Brause das Füllen von Flaschen mit Wasser beschwerlich ist, hat Cowan diese so eingerichtet, dass man sie für diesen Zweck umdrehen kann; das in der Zeichnung nach oben stehende

Rohr kommt dann nach unten und wirkt wie ein gewöhnlicher Hahn.

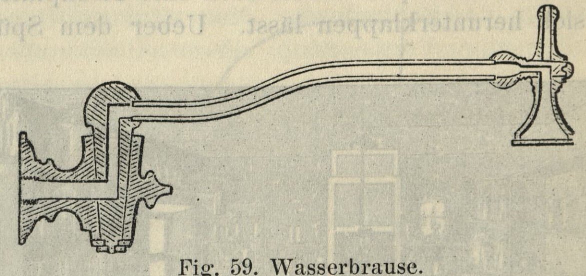


Fig. 59. Wasserbrause.

Das Entwickeln.

Die Platten können gleich nach der Belichtung entwickelt werden, oder auch erst monatelang nachher.

Es sind verschiedene Mittel bekannt, welche das Camerabild sichtbar machen, und als die wichtigsten sind zu nennen; Pyrogall (Pyrogallussäure), Eisenoxalat, Hydrochinon und salzsaures Hydroxylamin. Welchem von denselben der Vorzug einzuräumen, ist schwer zu sagen, am meisten wird mit Pyrogall und mit Eisenoxalat gearbeitet; das Hydrochinon kommt neuerdings in Aufnahme, während das salzsaure Hydroxylamin noch wenig gebraucht wird.

Entwicklung mit Pyrogall.

Wässerige Lösung von Pyrogall verliert sehr bald ihre Kraft, es empfiehlt sich deshalb sie stets frisch zu bereiten. Aber das jedesmalige Abwägen so kleiner Quantitäten wie man zum Entwickeln braucht ist überaus lästig. Man probire deshalb aus, wieviel crystallisirtes Pyrogall gemessen man

zum Entwickeln einer Platte von gewisser Grösse braucht: in einer cylindrischen Glasmensur von 2 Centimeter Durchmesser nimmt ein zehntel Gramm trocknes Pyrogall ungefähr ein Cubikcentimeter Raum ein. Wenn man also zum Entwickeln einer halben Platte eine Auflösung von 2 Decigramm Pyrogall auf 50 ccm verwenden will, giesse man in die trockne Cylindermensur soviel Pyrogall, dass es bis zum zweiten Strich (d. h. 2 ccm) steht, und mische diese Quantität mit den 50 ccm Wasser; die Lösung ist gleich ohne filtriren zu gebrauchen. Rascher geht's, wenn man einen Glascylinder soweit abschleifen lässt, dass er die für ein gewisses Plattenmaass erforderliche Menge Pyrogall gerade fasst. Dies Abmessen ist hinreichend genau.

Ausser der hier angegebenen Pyrogall-Lösung, die wir P nennen wollen, braucht man noch eine Lösung von 1 g Bromammonium in 30 ccm Wasser, mit B signirt, und eine Mischung von 4 ccm Ammoniakflüssigkeit und 30 ccm Wasser (A).

Es sei eine Platte von 13×18 cm zu entwickeln.

In eine flache Schale, welche mit kaltem Brunnen- oder Leitungswasser gefüllt ist, legt man die belichtete Platte. Dann wirft man in das Maassgefäss 2 Decigramm (oder gemessen 2 ccm) trocknes Pyrogall, gibt dies in 50 ccm Wasser und schüttelt gut um. Darauf giesst man das Wasser aus der Schale weg, und die Pyrogalllösung (P) auf die Platte. Nach Verlauf von einer Minute giesst man 6 Tropfen B und ebensoviel A in ein Gefäss, giesst den Entwickler P aus der Schale hinzu und die Mischung wieder auf die Platte. Das Bild wird,

wenn die Platte richtig belichtet war, nach einer halben Minute sichtbar werden und sich allmälig entwickeln.

Kommt es rascher, weil man zu lange belichtet hat, dann giesst man möglichst rasch noch einige Tropfen B hinzu; und wenn wegen zu kurzer Belichtung überhaupt in dieser Zeit kein Bild kommt, giesst man etwas A zu.

Haltbare Pyrogall-Lösungen.

Durch geeignete Zusätze lässt sich Pyrogall-Lösung für einige Zeit haltbar machen. Als solche nenne ich Glycerin, Natriumsulfit, Ameisensäure, schweflige Säure. Wesentlich ist es, zum Ansetzen der Lösungen Wasser zu verwenden, welches eine halbe Stunde mindestens gekocht hat. Das Präparat hält sich dann viel länger als mit ungekochtem Wasser.

a) Pyrogall mit Glycerin.

Hierzu sind zwei Lösungen erforderlich:

1.	Pyrogall	25 g
	Glycerin	25 ccm
	Alcohol	150 ccm

Glycerin und Alcohol werden gemischt, dann das Pyrogall darin gelöst.

2.	Bromkalium	3 g
	Ammoniak, stärkstes .	25 ccm
	Glycerin	25 ccm
	Wasser	150 ccm

Die Lösungen halten sich geraume Zeit unverändert.

Der Bequemlichkeit halber nimmt man zwei Flaschen von verschiedener Form, worin man obige

Entwickler verdünnt; eine Flasche bezeichnet man mit P und giesst hinein:

10 ccm Pyrogall-Lösung 1) und
150 ccm Wasser.

Die andere Flasche signirt man mit A und giesst hinein:

10 ccm Ammoniak-Lösung 2) und
150 ccm Wasser.

A hält sich. Von P mische man nur soviel wie man in einem oder zwei Tagen braucht. Bei heissem Wetter stelle man die beiden Flaschen in kaltes Wasser.

Die Flüssigkeiten brauchen nicht filtrirt zu werden.

Um zu entwickeln giesst man in die Schale gleiche Theile von P und von A (für eine Platte von 18×13 cm von jedem 30 ccm), und taucht die Platte unverzüglich hinein. Wenn Luftblasen kommen, oder die Schicht das Wasser abstösst, nimmt man den nassen Pinsel zur Hilfe. Oder aber man legt die Platte in die trockene Schale, spült sie mit Wasser ab, und giesst dann die Entwicklermischung auf.

Bei richtig getroffener Belichtungszeit kommt: das Bild nach einer Minute im Umriss, in zwei Minuten sind die Details sichtbar und in drei Minuten ist es ausentwickelt.

Man gebe also genau Acht, wie das Bild kommt. Erscheint es zu rasch (durch Ueberbelichtung), so nimmt man die Platte sofort aus dem Bade und spült sie ab, giesst noch 15 ccm P zu und entwickelt weiter.

Kann man annehmen, dass die andern Platten auch überbelichtet sind, so nimmt man, statt 30 und 30 ccm von jedem, jetzt 40 ccm P und 20 ccm A. Kommt das Bild damit nicht, so nimmt man die Platte heraus, giesst noch 20 ccm A zu und legt die Platte wieder hinein, nachdem man die Schale gerüttelt hat. Kommt auch jetzt das Bild noch nicht, so giesst man den Entwickler weg und mischt 30 ccm P mit 35 ccm A.

Ueberschuss von P bringt Kraft und Klarheit, Ueberschuss von A Detail, bei zu viel auch Schleier und Gelbfärbung der Schicht.

Erscheint also das erste Negativ nach dem Fixiren zu flau und dünn, so belichte man kürzer und nehme mehr P zum Entwickler. Ist es zu hart (kräftig, aber mit zu wenig Halbton), so belichte man länger.

b) Concentrirter Entwickler mit Natriumsulfit.

Dieser Entwickler ist von grosser Annehmlichlichkeit bei Arbeiten ausserhalb des Laboratoriums, z. B. auf Reisen, weil er für kleinere Platten sogar nur tropfenweise angewendet wird.

Man bereite folgende zwei Vorrathslösungen:

a) Heisses Wasser . . . 650 ccm
Natriumsulfit . . . . 150 g
Weinsteinsäure . . . 10 g

Nach dem Kaltwerden setze man hinzu:

Pyrogall . . . . 80 g

b) Heisses Wasser . . . 650 ccm
Natriumsulfit . . . . 80 g
Kohlensaures Kali . . 320 g

Beide Lösungen sind zu filtriren und in gut verkorkten Flaschen aufzubewahren; sie halten sich sehr lange.

Von den beiden Lösungen mischt man so viel wie man voraussichtlich für einen oder zwei Tage braucht zu gleichen Theilen. Diese Mischung hält sich im Winter bis zu acht Tagen, im Sommer aber ist es besser sie frisch zu bereiten.

Um eine Platte zu entwickeln, verdünnt man einen Theil dieser Mischung mit zwanzig Theilen Wasser, also auf 100 ccm Wasser nimmt man 5 ccm der Mischung, auf 40 ccm Wasser 2 ccm Mischung. Man nimmt nicht mehr Wasser als nöthig ist, um die Platte in der Schale gut zu bedecken.

Wenn nur wenige oder kleinere Platten zu entwickeln sind, empfiehlt es sich, die beiden Lösungen a und b separat in Tropfflaschen zu füllen. Es gibt solcher Tropfflaschen mit eingeschliffenem Glasstöpsel, der zwei Rinnen hat und der beim Umdrehen mit zwei Oeffnungen im Hals der Flasche correspondirt, aus deren einer, mit Rohransatz versehenen, man die Flüssigkeit austropfen lassen kann. Diese sind für den Zweck recht practisch.

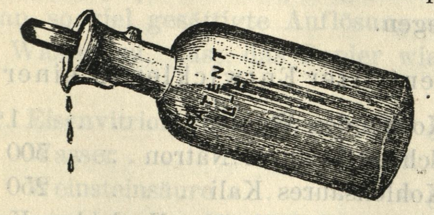


Fig. 60. Tropfglas.

In die Schale giesst man so viel Wasser, dass die Platte damit bedeckt werden kann und aus

beiden Flaschen 5, 10, 15 oder mehr Tropfen, je nach Grösse der Platte und nach der Belichtungsdauer, d. h. für reichlich belichtete Platten weniger als für kurz belichtete.

Es ist gut, eine dritte Tropfflasche mit zehnprocentiger Bromammoniumlösung bereit zu halten, wovon man einige Tropfen dem Entwickler zusetzt, wenn die Belichtungszeit sehr viel überschritten war.

Wenn die Mischung nicht energisch genug wird, verstärkt man sie durch Zusatz von mehreren Tropfen Entwickler.

Nachdem der Entwickler drei bis vier Minuten gewirkt hat, fängt er an braun zu werden. Länger als zehn Minuten sollte man ihn nicht einwirken lassen, sondern dann weggiessen, die Platte in der Schale mit Wasser abspülen und, wenn nöthig, frischen Entwickler mischen.

Zu bemerken ist, dass die hiermit hervorgerufenen Negative nicht lange gewaschen werden dürfen, sondern nach kurzem Abspülen entweder in Alaunlösung oder in's Fixirbad gebracht werden müssen. Im Wasser nehmen sie zuweilen eine gelbliche Farbe an, um so stärker, je länger sie darin liegen.

c) Concentrirter Entwickler in einer Lösung.

Kochendes Wasser	1 L
Schwefligsaures Natron . .	500 g
Kohlensaures Kali	250 g

Diese Lösung wird filtrirt. Nach dem Kaltwerden setzt man hinzu:

Pyrogall	62 g

In gut verkorkten Flaschen hält sich der Entwickler geraume Zeit. Zum Gebrauch mischt man einen Theil davon mit sechs Theilen Wasser. Für überbelichtete Platten gibt man einige Tropfen Bromkaliumlösung 1 : 10 hinzu.

Das Entwickeln mit Eisenoxalat.

Der Entwickler wird in separaten Lösungen vorräthig gehalten, die man vor dem Gebrauch erst mischt.

Drei Lösungen sind für diese Entwicklung erforderlich.

1. Neutrales oxalsaures Kali 300 g
   Wasser . . . . 1 L

Die Auflösung wird filtrirt. Mit der Zeit entsteht darin ein trüber Bodensatz, der sich durch Filtration entfernen lässt. Wenn man behufs des rascheren Auflösens heisses Wasser nimmt, muss man die Lösung vor dem Gebrauch erst kalt werden lassen.

Diese Lösung hält sich unbegrenzt lange. Die Vorrathslösung versucht man mit rothem Lackmuspapier. Wenn dieses in der Flüssigkeit blau wird, giesst man so viel gesättigte Auflösung von Oxalsäure in Wasser zu, dass das Papier wieder roth wird.

2. Eisenvitriol, zerstossen . 300 g
   Wasser . . . . 1 L
   Weinsteinsäure . . . . 5 g

Man verwahre den Vorrath in ganz gefüllten Flaschen mit Korkstöpseln, die in geschmolzenes Paraffin eingetaucht worden sind und lasse die

Flaschen, wenn möglich, im hellen Tageslicht stehen; die Lösung hält sich lange Zeit unverändert.

3. Bromammonium*) . . . 2 g
Wasser . . . . 100 ccm

Alle diese Lösungen werden filtrirt.

Man giesst 100 ccm der Eisenvitriollösung in 300 ccm der oxalsauren Kali-Lösung, nicht umgekehrt. Die orangefarbige Mischung hält sich einige Tage brauchbar, kann auch mehrmals gebraucht werden.

Frisch angewendet entwickelt sie energisch und gibt flaue Bilder, nach mehrmaligem Gebrauch arbeitet sie langsamer und gibt ein kräftigeres Bild.

Hiervon zieht man in folgender Weise Nutzen. Man stellt zwei Flaschen von verschiedener Form (um sie leichter zu unterscheiden) hin. Die eine für frischen Entwickler, die andere für gebrauchten.

Man giesst so viel von der Mischung, wie nöthig ist die Platte zu bedecken, in eine schwarze Schale, die etwas grösser ist als die Platte und taucht die Platte hinein. Wenn es nicht gelingt, die Flüssigkeit durch das Schwenken der Schale gleich auf der Schicht zu zertheilen, helfe man mit einem nassen Staubpinsel nach.

Oder:

Man legt die Platte in die trockene Schale, lässt aus der Leitung Wasser darüber fliessen, um

---

*) Bromammonium ist dem Bromkalium vorzuziehen, weil es die Negative nicht so hart macht wie dieses. Will man indessen recht harte Negative erzielen, dann nehme man Bromkalium im gleichen Verhältniss.

sie zu benetzen, und giesst dann die Entwicklermischung darauf (so kommt man mit einer geringeren Menge von Entwickler aus).

Kommt das Bild vor Ablauf einer Minute rasch hervor, so giesst man gleich Wasser zu; die Belichtung war zu lange, der Entwickler muss verdünnt werden; oder statt des Wassers einige Tropfen Bromammoniumlösung. Die zweite Platte, und so jede folgende, legt man nicht in frischen, sondern in gebrauchten Entwickler. Kommt das Bild in einer Minute nicht zum Vorschein, so giesse man etwas von dem alten Entwickler weg und ebensoviel frischen Entwickler zu. Hilft dies noch nicht, so nimmt man ganz frischen Entwickler. Die Entwicklung muss fortgesetzt werden, bis man von der Glasseite her die hohen Lichter des Bildes wahrnimmt oder bis das Negativ, in der Durchsicht betrachtet, sehr kräftig erscheint.

Eine andere Weise, die Entwicklung unter Controlle zu halten, ist, dass man dem oxalsauren Kali nicht gleich die ganze Menge der zugehörigen Eisenlösung beimischt. Man halte zwei Mensuren im Dunkelzimmer, eine grössere und eine kleinere. Um eine Platte von 18×13 cm zu entwickeln, giesse man in die grössere Mensur 45 ccm Oxalatlösung und von da in die Schale. In die kleinere Mensur kommen 15 ccm Eisenlösung.

Nun giesst man in die Schale vorläufig nur etwa 5 ccm der Eisenlösung aus der kleinen Mensur, und giesst 3 bis 5 Tropfen Bromammoniumlösung hinzu. Dies kann bei Tageslicht vorgenommen werden.

Im Dunkelzimmer legt man in die Schale die belichtete Platte, setzt die Schale auf den Tisch und stülpt einen Deckel aus Blech darüber. Nach Verlauf einer Minute sieht man ob das Bild da ist. Kommt es richtig (einige Uebung lässt das bald mit Sicherheit erkennen), dann stellt man die Schale wieder hin und sieht von Zeit zu Zeit nach, ob die hohen Lichter von der Glasseite sichtbar sind. Wenn dies der Fall, giesst man den Entwickler ab und Wasser auf. Kommt aber das Bild nicht, oder doch äusserst langsam, so setzt man nach einer Minute entweder den Rest von Eisenlösung aus der kleinen Mensur zu, oder wenn man denkt, das sei zu viel, nur die Hälfte. Man darf aber nie mehr als 1 Theil Eisenlösung auf 3 Theile Oxalatlösung geben, weil sonst Trübung entsteht.

Ueberbelichtete Platten kommen mit sehr wenig Eisenlösung; wenn sie nicht kräftig genug werden, setze man einige Tropfen Bromammoniumlösung hinzu. Ein normal entwickeltes Bild ist in drei Minuten fertig.

Je dünner der Entwickler, um so mehr Contrast zeigt das Bild; Zusatz von Bromammoniumlösung zum Entwickler wirkt in gleicher Weise und ebenso wirkt kurze Belichtung.

Concentrirte Entwickler geben weiche Bilder; Zusatz von Fixirnatron zum Entwickler vermindert den Contrast, und in gleicher Weise wirkt lange Belichtung.

Ferner erhält man weichere Bilder wenn man die Platte im Entwickler ruhig liegen lässt, als wenn man die Schale fortwährend in Bewegung hält.

Ob man zu kurz oder zu lange belichtet hat, sieht man beim Entwickeln des Bildes. Wenn es langsam kommt und die Details in den Schatten ausbleiben, während die Lichter überkräftig werden, so war die Belichtung zu kurz (Zusatz von Fixirnatron, siehe S. 112). Kommt es sehr rasch und zu gleichmässig in Licht und Schatten, also ohne Contrast, so hat man zu lange belichtet (in diesem Fall den Entwickler mit Wasser oder mit Bromammoniumlösung versetzen).

Im Sommer: den Entwickler abkühlen, da in der Wärme brauner Schleier entstehen kann.

Im Winter: nicht gar zu kalten Entwickler nehmen, die Bilder kommen hart.

Platten, die doppelt bis dreifach zu lange belichtet wurden, lassen sich dadurch retten, dass man dem Entwickler einige Cubikcentimeter einer Auflösung von 1 Theil Citronensäure in 4 Theilen Wasser zumischt.

Einige Operateure legen die belichtete Platte ohne weiteres in den Entwickler, während andere sie erst mit Wasser feuchten. Das vorherige Anfeuchten, bis zu 5 Minuten, ist nützlich bei solchen Platten, die glänzende Oberfläche haben, also mit harter Gelatine präparirt wurden; die Entwicklung geht regelmässiger von statten, wenn die Schicht erst geweicht wurde. Platten mit matter Oberfläche werden besser nicht vorher geweicht; wohl kann man sie eben mit Wasser abspülen, damit sich der Entwickler gleich besser darauf vertheilt.

Jod im Eisenoxalat-Entwickler.

1 g Jod wird in 200 ccm Alcohol gelöst und diese Lösung wird mit 200 ccm Wasser verdünnt. Auf je 50 ccm des Eisenentwicklers gibt man 5 Tropfen dieser Jodlösung, für harte Negative 10 Tropfen. Der Entwickler arbeitet schleierfrei und gibt viel Detail in den Schatten. Für Reproductionen nach Strichzeichnungen nimmt man 25 bis 50 Tropfen Jodlösung, auch noch 20 Tropfen Citronsäurelösung (1 : 10), wodurch die Entwicklung verlangsamt wird. (Wilde.)

Fixirnatron im Eisenoxalat-Entwickler.

Zusatz einer geringen Menge Fixirnatron zum Eisenoxalatentwickler verleiht diesem eine bedeutende Energie; die Negative werden daher weicher und sie entwickeln sich rascher. Man löst 1 g Fixirnatron in 1 L Wasser und fügt hiervon auf 100 ccm Entwickler 1 bis 8 ccm hinzu. Da sich verschiedene Platten verschieden gegen diesen Entwickler verhalten, thut man gut, mit einer sehr geringen Menge zu beginnen, bis man mit der Wirkung vertraut geworden ist.

Es lässt sich die Belichtungszeit bei Anwendung des Fixirnatrons bis zur Hälfte herabsetzen. Man beachte: Das Natron soll niemals dem Entwickler vor dem ersten Uebergiessen desselben zugefügt werden. Man lasse den Entwickler erst überfliessen, nehme die Platte aus dem Bade, giesse die Natronlösung hinzu und lege, nach erfolgtem Schwenken der Schale, die Platte wieder hinein. Wenn man zu viel Fixirnatron dem Entwickler beimischt, entsteht an der Oberfläche der Schicht ein metallisch

glänzender Niederschlag, der zu allgemeiner Verschleierung der Platte führen kann.

Cyansilber im Entwickler.

Wenn man zur Silbernitratlösung so viel starker Auflösung von reinem crystallisirten Cyankalium*) giesst (unter Umrühren), dass der Niederschlag von Cyansilber sich wieder löst und von dieser Lösung einige Tropfen dem Eisenentwickler zusetzt, bekommt man Negative von etwas bräunlicher Farbe, deren Character sich mehr dem der Collodion-Negative nähert, die Abdrücke werden brillanter als ohne den Zusatz.

Sensibilatoren.

Die Entwicklung mit Eisenoxalat lässt sich wesentlich beschleunigen dadurch, dass man die Platte vor oder nach der Belichtung in gewissen Flüssigkeiten badet.

Man tauche die Platte vor dem Belichten in eine Auflösung von 1 g kohlensaurem Natron in 100 ccm Wasser, sie wird dadurch empfindlicher und liefert ein kräftigeres Negativ als ohne diese Behandlung.

In gleicher Weise wirkt ein Bad von 2 g Aetzkali auf 100 ccm Alcohol, das man einige Minuten einwirken lässt.

Auch dadurch, dass man die Platte einige Minuten durch den Dämpfen von starker Ammoniakflüssigkeit aussetzt, wird deren Empfindlichkeit vermehrt, nur muss dies kurz vor dem Belichten ge-

*) Das Cyankalium in Stangen oder Stücken des Handels ist nicht rein, vielmehr ein Gemisch von kohlensaurem Kali mit Cyankalium.

schehen und die Platte muss vor dem Entwickeln mit Eisenoxalat in Wasser gebadet werden.

Ein anderer Weg, die Empfindlichkeit zu erhöhen, ist das Baden der Platten in Silberlösung Man löst 1 g Silbernitrat und 1 g Citronsäure in 10 ccm Wasser und vermischt diese filtrirte Lösung mit 1 bis 2 Litern Alcohol. Die Emulsionsplatte wird hierin einige Minuten gebadet und auf Saugpapier zum Trocknen gestellt. Die Platte wird hierdurch zwei- bis dreimal empfindlicher und gibt ein Negativ von kräftig brauner Farbe. Wenn man eine solche gesilberte Platte noch, wie oben angegeben, mit Ammoniak räuchert, steigert sich die Empfindlichkeit noch mehr, auch wird das Negativ noch kräftiger. Das Silbern sollte aber höchstens einige Tage vor dem Belichten und Entwickeln vorgenommen werden, da sich so behandelte Schichten nur kurze Zeit halten.

In eine Mischung von 1 Theil Ammoniak mit 200 Theilen Wasser vor dem Entwickeln eine bis anderthalb Minuten eingetauchte Platten entwickeln sich sehr rasch.

Die günstigsten Resultate aber gibt ein Bad von 1 Theil Fixirnatron in 10 000 Theilen Wasser; man lässt die Platte zwei Minuten darin liegen, wascht dann gut ab und entwickelt; stärkere Lösungen sind geneigt Schleier zu geben.

Veress empfiehlt folgende Vorschrift:

Auf 150 ccm reines Wasser nimmt man einen Tropfen gesättigter Fixirnatronlösung und fünf Tropfen einer Auflösung von 1 Theil Quecksilberchlorid in 200 Theilen Wasser. Die Platten werden

nur ein Drittel so lange belichtet wie gewöhnlich, 40 bis 60 Secunden in diese Flüssigkeit gelegt, gut gewaschen und mit Eisenoxalat entwickelt. Da frischer Entwickler sehr energisch wirkt, nimmt man eine Mischung von zwei Theilen frischem mit einem Theil gebrauchtem Entwickler. Der Sensibilator muss zu jeder Platte frisch genommen werden.

Das Entwickeln mit Hydrochinon.

Man bereitet folgende zwei Lösungen:

1)	Kochendes Wasser . . .	1 L
	Schwefligsaures Natron .	250 g
2)	Kochendes Wasser . . .	1 L
	Kohlensaures Kali . . .	250 g

lässt die Lösungen erkalten, und filtrirt sie.

Von Lösung 1) erwärmt man 300 ccm auf 60° C. und löst darin Hydrochinon 10 g.

Man befördert den Lösungsprocess durch Schütteln der Flasche; unterlässt man dies, so kommt es vor, dass die Flüssigkeit sich bräunt.

Der Lösung setzt man 600 ccm 2) zu. Die Mischung lässt man erkalten. Filtriren darf man sie nicht, weil sie sich dabei zersetzt. Wenn sie trübe ist, lässt man sie ruhig stehen bis sie klar geworden, und giesst die klare Lösung vom Bodensatz ab in eine reine Flasche.

Dieser Entwickler wirkt sehr energisch und lässt sich nur für solche Platten verwenden, welche äusserst kurze Belichtung mit dem Schnellverschluss erhalten haben. Zeitaufnahmen entwickelt er grau. Um ihn für letztere, also Aufnahmen im Altelier u. dgl. zu benutzen, muss man vorher einige

Momentaufnahmen darin entwickeln; der bereits gebrauchte Entwickler ist für diese Zwecke viel geeigneter als der ungebrauchte; er wird mit der Zeit roth, in diesem Falle mischt man ein Theil des gebrauchten Entwicklers mit fünf bis zehn Theilen des ungebrauchten.

Ein einfaches Mittel, den Entwickler gleich von Anfang für Zeitaufnahmen brauchbar zu machen, besteht darin, dass man 50 ccm desselben mit 50 ccm Wasser mischt und 10 Tropfen Eisessig zutröpfelt. Er entwickelt dann mit sehr grosser Feinheit und arbeitet die Schatten schön durch.

Audra zieht es vor, die Platten in dem Entwickler nur so lange zu lassen, bis die höchsten Lichter sich zeigen, sie dann herauszunehmen und sich selbst zu überlassen, das Bild entwickelt sich dann weiter, und wie Audra angibt viel besser als nach dem gewöhnlichen Verfahren.

Man gibt in eine ganz reine Schale soviel Entwickler als nöthig, um eine Platte zu bedecken. Daneben stellt man zwei leere Schalen auf. Man legt die Platte in das Bad und beobachtet sie sorgfältig. Sobald die geringste Spur der Lichter sich zeigt, nimmt man sie heraus, legt sie in eine der leeren Schalen und stülpt einen Deckel darüber, um sie vor Licht zu schützen. Dann bringt man die zweite Platte in den Entwickler, und sowie die Lichter erscheinen, in die zweite leere Schale, die man ebenfalls zudeckt. Nunmehr legt man die dritte Platte in den Entwickler, nimmt die erste Platte aus der leeren Schale, und findet, dass

sie sich weiter entwickelt hat. Wenn sie hinreichend kräftig ist, legt man sie in Wasser; fehlt aber etwas an Kraft, so legt man sie wieder in das Bad, nachdem man die dritte Platte herausgenommen und in die erste leere Schale gebracht hat. In dem Entwickler bleibt die Platte nur einige Secunden. Man nimmt sie gleich wieder heraus, wonach sie sich allmälig kräftigt. So verfährt man auch mit der zweiten und dritten Platte. Die Negative werden nur noch fixirt.

Auf diese Weise entwickelt man drei Platten in derselben Zeit wie sonst eine. Die Negative werden weicher und harmonischer als sonst, und bleiben sehr rein.

Der Hydroxylamin-Entwickler.

Das von Spiller und Egli als Entwickler vorgeschlagene Chlorwasserstoff-Hydroxylamin (auch salzsaures H. genannt) steht an Energie dem Pyrogall in keiner Weise nach, allerdings erfordert es als Zusatz statt eines kohlensauren Alkalis oder des Aetzammoniaks das schärfer wirkende ätzende Alkali — Aetzkali oder Aetznatron. Leider verändern sich die wässerigen Lösungen dieser Körper an der Luft sehr bald dadurch, dass sie Kohlensäure aufnehmen und demnach ihre Wirksamkeit einbüssen. Man bereite deshalb nicht zuviel Aetzkalilösung in Vorrath und bewahre sie in gut verschlossenen Flaschen auf; da Korkstöpsel durch die Lösung zerstört werden, nehme man Flaschen mit Glasstöpsel. Diese letzteren werden allerdings auch von der Lauge angegriffen und festgekittet,

weshalb man sie recht trocken reiben und mit etwas Talg abreiben soll. Lösungen, die schon einige Zeit gestanden haben, muss man vor dem Gebrauch aufschütteln, da die obere Schicht aus der Luft Kohlensäure absorbirt hat und deshalb nur wenig auf das Hydroxylamin wirkt.

Auch der gemischte Entwickler verliert allmälig seine Kraft, lässt sich aber durch frischen Zusatz von Aetzkali wieder herstellen. Da die Mischung von salzsaurem Hydroxlamin mit kohlensaurem Kali nur sehr langsam entwickelt, muss man schon die hier angeführte Unbequemlichkeit mit in den Kauf nehmen. Man löst:

a)	Wasser	200 ccm
	Salzsaures Hydroxylamin .	2 g
b)	Wasser	200 ccm
	Aetzkali	3 g

und mischt vor dem Gebrauch so viel wie zum Entwickeln einer Platte nöthig ist, zu gleichen Theilen von a und b.

Spiller empfiehlt die folgende Vorschrift:

A)	Wasser	240 ccm
	Salzsaures Hydroxylamin .	15 g
B)	Wasser	240 ccm
	Aetzkali	30 g
C)	Wasser	240 ccm
	Bromkalium	10 g

Um eine halbe Platte zu entwickeln, nehme man 2 ccm A, 40 Tropfen B und 10 Tropfen C, mit so viel Wasser, dass das ganze 30 ccm misst. Die Platte wird ohne weiteres hineingetaucht; in fünf Minuten ist die Entwicklung beendet.

Herr Spiller spricht davon, dass die Gelatineschicht durch die Einwirkung leicht netzförmig wird; ich habe das bei meinen Platten bisher in keinem Falle bemerkt.

Das bei Pyrogall vorkommende Gelbwerden der Schicht fällt beim Hydroxylamin fort.

Dieser Entwickler liefert in der Durchsicht sehr angenehme Töne und eignet sich deshalb sehr gut für Laternbilder.

Das Fixiren.

Die Negative dürfen vor erfolgtem Fixiren weissem Licht nicht ausgesetzt werden, weil dieses einen weisslichen Schleier verursacht; aus diesem Grunde muss das Fixiren im Dunkelzimmer vorgenommen werden.

Das Fixirbad für mit Pyrogall entwickelte Bilder bereitet man durch Auflösen von 200 g Fixirnatron und 50 g Alaun in 1 L Wasser. Diese Lösung muss einen Tag stehen bleiben und wird dann filtrirt, um den enstandenen grauen Niederschlag zu entfernen.

Die entwickelten Negative werden ohne vorheriges Auswaschen und nur mit Wasser abgespült, in dies Bad gelegt. Sie werden nämlich im Wasserbade gelb.

Anders ist es mit den mit Eisenoxalat entwickelten Platten. Diese werden nach dem Entwickeln gut gewaschen und in eine Auflösung von

Fixirnatron	100 g
Wasser im Winter .	500 ccm
im Sommer .	800 ccm

getaucht.

Frisch bereitet ist diese Lösung sehr kalt und unwirksam, man halte deshalb genügende Mengen davon in Vorrath.

Im Fixirbad bleiben die Platten bis die weissliche Bromsilberschicht gänzlich entfernt, auch von der Glasseite her nicht mehr sichtbar ist.

Jodsilberhaltige Platten fixiren meist sehr langsam.

Die Natronlösung färbt sich bald gelb, man halte deshalb eine reichliche Menge davon in Vorrath, um die gebrauchte, welche das Negativ färben würde, durch frische ersetzen zu können.

Mehr als zweimal soll man das Bad nicht anwenden. Gebrauchte Lösung ruft ebenso wie concentirte Lösung den höchst unangenehmen Fehler des Kräuselns der Gelatineschicht hervor, mit der Zeit auch Grünschleier.

Mehrmals zum Fixiren von mit Eisenoxalat entwickelten Platten benutzte Fixirlösung erhält die Eigenschaft, die Bilder zu zerstören und gänzlich aufzulösen.

Solche Gelatineplatten, welche selbst in schwacher Natronlösung kräuseln oder bläsern, bade man vor dem Entwickeln in Chromalaunlösung (1 g Chromalaun, 250 ccm Wasser) und bringe sie erst nach dem Abspülen in den Entwickler.

Es ist für alle Fälle nützlich die Platten nach gänzlichem Verschwinden des Bromsilbers noch einige Minuten im frischen Natronbad zu belassen.

Das Alauniren.

Das früher als unumgänglich nothwendig betrachtete Eintauchen der Bilder in Alaunlösung

wird heute nur wenig mehr in Anwendung gebracht. Es ist von Nutzen, weil es die Gelatine härtet, den grünlichen Farbton entfernt, den gewisse Gelatinesorten geben, auch Streifen und Flecken aus dem Negativ entfernt. Das Bad ist eine Auflösung von 40 g Alaun in 1 L Wasser. Man spült die fixirte Platte mit Wasser ab und legt sie zehn Minuten lang in dies Bad.

Das Waschen der Negative.

Gründliches Auswaschen des Fixirnatrons aus der Gelatineschicht ist unerlässlich, der schwammige Character der Schicht macht langes Wässern in oft erneutem Wasser nothwendig.

Wenn man in Schalen wascht, ist es zu empfehlen, in die Schale Bleistückchen und darauf die Platte mit der Schichtseite abwärts zu legen, auf diese Weise wird sie viel eher vom Natron befreit als wenn man sie anders einlegt. Das Wasser muss häufig gewechselt werden. Durch den Geschmack lässt sich leicht erkennen, ob noch Fixirnatron in der Schicht ist, ungenügend gewaschene Schichten schmecken metallisch. Das Waschen sollte jedenfalls einige Stunden fortgesetzt werden.

Kästen aus Zinkblech mit aufrecht stehenden Nuthen, durch die man Wasser aus der Leitung fliessen lässt, sind recht practisch, sie können gleich für verschiedene Plattenformate eingerichtet werden. Das Waschen geht rascher von statten, wenn man den Kasten so einrichtet, dass das Wasser von unten abfliesst, aber doch stets den Kasten gefüllt lässt. Wenn man unten eine Oeffnung

macht und an diese ein Bleirohr anlöthet, das man nach aufwärts bis zur ungefähren Höhe des Kastens

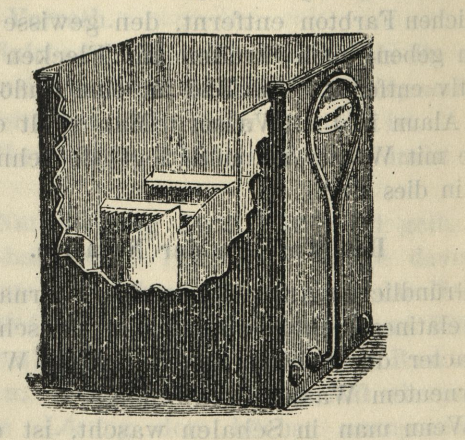


Fig. 61. Waschapparat.

biegt und dann wieder im Bogen abwärts, muss das Wasser von unten abfliessen, es bleibt aber stets das Wasser im Kasten so hoch, wie das Rohr aufgebogen ist.

Kräftigung zu dünner Negative.

Negative, welche man verstärken will, müssen länger im Fixirnatronbade gelassen werden als zum eigentlichen Fixiren nothwendig ist, da man hierdurch dem Entstehen unregelmässiger Niederschläge vorbeugt. Auch ist es besser, sie nach dem Waschen erst trocken werden zu lassen, bevor man sie verstärkt.

Wünscht man das Negativ nur sehr wenig zu verstärken, so bade man es eine Minute in Wasser, trockne es dann schnell, indem man mit einem weichen Tuch oder Fliesspapier von der Oberfläche

die Feuchtigkeit entfernt und setze es dann in horizontaler Lage einem warmen, trocknen Luftzug aus, bis es ganz trocken ist.

Eine schon merkbare Verstärkung erzielt man auf folgendem Wege: Das noch nasse Negativ wird mit einem Tuch auf beiden Seiten abgetrocknet und einige Minuten in Alcohol gelegt; man lässt es dann einige Secunden abtropfen, trocknet es wiederum mit einem weichen Tuche ab und hält es dann vor ein Feuer oder über eine Gasflamme, natürlich weit genug davon entfernt und in horizontaler Lage, bis es trocken ist. Sollten dabei opalisirende Flecken auftreten, so lassen sich dieselben leicht entfernen, indem man die Platte noch einmal anfeuchtet und, nachdem sie in Alcohol gelegen hat, ohne Anwendung von Wärme trocknen lässt.

Verstärkung mit Quecksilberchlorid.

Das Verstärken mit Quecksilberchorid bedingt zunächst, dass die Schicht durchaus frei von Fixirnatron sei, da jede Spur dieses Salzes Flecken verursacht, es müssen daher die verstärkungsbedürftigen Platten besonders gut gewaschen werden.

Erforderlich ist eine gesättigte wässerige Auflösung von Quecksilberchlorid.

Diese Lösung bewirkt direct keine Verstärkung, das Bild bleicht darin aus, es wird weiss; durch spätere Behandlung mit gewissen Reagentien lässt es sich zu jedem beliebigen Kraftgrade umwandeln, namentlich durch schwefligsaures Natron (Natriumsulfit) und durch Ammoniak.

Durch die Art der Anwendung der Lösungen lässt sich ein Negativ, je nach Bedürfniss, mehr oder weniger verstärken, wie dies Scott nachgewiesen hat.

In allen Fällen ist es nöthig, das sehr gut gewaschene Negativ in gesättigter Quecksilberchloridlösung zu baden bis es ganz weiss geworden.

Hinsichtlich der weiteren Behandlung mögen die nachfolgenden Andeutungen dienen, welche, je nachdem ein Negativ weniger oder mehr Verstärkung bedarf, in Anwendung gebracht werden können.

a) Die gebleichte Platte wird nur wenige Secunden mit Wasser abgespült, um die überschüssige Lösung zu entfernen und dann sofort in eine Auflösung von halbgesättigter Natriumsulfitlösung gelegt. In diesem Bad schwärzt sich das Negativ langsam, gleichzeitig aber bedeckt sich die Schicht infolge des ungenügenden Auswaschens der Platte mit einem dichten, weissen Niederschlag, welcher sich nicht abreiben lässt, der sich aber beim nachfolgenden Auswaschen leicht löst und keine Spuren hinterlässt. Wenn die Platte langsam getrocknet wird, bleibt die Dichtigkeit dieselbe, wenn sie hingegen schnell, unter Erwärmung getrocknet wird, nimmt sie an Kraft zu.

b) Durch gründliches Auswaschen der Platte nach dem Quecksilberbade lässt sich eine stärkere Wirkung erzielen. Es entsteht alsdann zwar kein weisser Niederschlag, aber dennoch muss die Platte schliesslich gründlich ausgewaschen werden. Auch

hierbei lässt sich besondere Kraft durch schnelles Trocknen erzielen. Wenn das Negativ einen gelblichen Ton zeigt, wie dies beim Entwickeln mit Pyrogall öfters vorkommt, so wird bei Anwendung dieses Verstärkers der Ton in neutrales Grau von ungefähr derselben Druckfähigkeit umgeändert. Sollte das Negativ dadurch zu dicht werden, so lege man es einige Minuten in's Fixirbad; dies nimmt die zu grosse Dichtigkeit weg und gibt dem Bilde einen grauen Ton, der ebenso tief ist, wie das ursprüngliche gelbliche Bild, aber sich natürlich viel besser zum Copiren eignet.

c) Mehr Kraft als bei b) erzielt man dadurch, dass man das gebleichte Negativ nach dem Waschen trocknen lässt und dann erst wie bei a) in die Natriumsulfitlösung legt, bis es dunkler geworden, wonach man auswascht und trocknen lässt.

Mehr Kraft lässt sich erzielen durch Anwendung von Ammoniak. Gründliches Auswaschen der gebleichten Platte ist hier unbedingt erforderlich, da ohnedem Flecken entstehen, die sich nicht mehr entfernen lassen.

d) In ihrer Wirkung ist die hier beschriebene Methode der unter c) beschriebenen fast gleich. Die gebleichte, gut gewaschene Platte wird in sehr verdünnte Ammoniaklösung (1 : 20 Wasser) gelegt, sie wird darin sofort schwarz. Man wäscht sodann genügend aus und trocknet langsam, wenn die Dichtigkeit genügend ist, andernfalls schnell, unter Anwendung von Wärme.

e) Eine stärkere Wirkung tritt ein, wenn man mehr Wasser zum Ammoniak nimmt und die

Platte länger in der Mischung liegen lässt, dann mit Saugpapier die Schicht abtrocknet und sie rasch trocknen lässt.

f) Die unter e) angeführte Methode wird in den meisten Fällen ausreichen, um das Negativ druckfähig zu machen. Sollte man aber ein Bild erhalten haben, welches zwar alle Details aufweist, aber so gut wie keine Dichtigkeit, so erweist sich folgende Methode als erfolgreich. Sie liefert ungefähr die zweifache Kraft von e) obwohl das Verfahren ganz ähnlich ist. Das in Quecksilberlösung gebleichte und gründlich ausgewaschene Negativ wird getrocknet. Es braucht jedoch nicht knochenhart zu werden, die Gelatine muss vielmehr noch eine geringe Feuchtigkeit besitzen, wie wenn die Platte an einem feuchten Orte gelegen hätte. Man füllt dann eine Schale, die etwas kleiner ist, als das Plattenformat, halb voll mit starkem Ammoniak und legt die gebleichte und getrocknete Platte, mit der Schichtseite nach unten, über die Schale. Durch die aufsteigenden Ammoniakdämpfe wird das Negativ allmälig dunkelbraun bis schwarz. Nach etwa zehn Minuten nimmt man die Platte weg, lässt eine halbe Stunde, ohne zu waschen, trocknen und firnisst sie dann.

Es kommt vor, dass Platten zu viel verstärkt werden, daher zu langsam drucken. Um diese zu reduciren, legt man sie in Fixirnatronlösung, so lange, bis sie genügend abgeschwächt sind. Nachdem sind sie gründlich auszuwaschen.

Bei Ansichten sind nicht selten einzelne Theile, z. B. die Fernsicht, von genügender Intensität, da-

gegen andere, Vordergrund, Baumschlag u. s. w. verstärkungsbedürftig; in diesem Falle verfährt man wie folgt: Man taucht das Negativ in Wasser, bringt es dann in horizontale Lage und trägt die Quecksilberchloridlösung mit einem langen, weichen Dachshaarpinsel auf die betreffende, zu verstärkende Stelle auf. Das vorherige Befeuchten der Platte verhindert, dass sich um die verstärkte Stelle scharfe Ränder bilden. Nach dem Auswaschen der Platte wird, wenn nur eine geringe Kräftigung nöthig ist, die Natriumsulfitlösung angewendet; wenn stärkere Kräftigung erforderlich ist, statt dessen verdünnte Ammoniaklösung entweder allein, oder mit dem Natriumsulfitbade gemischt, je nach der erforderlichen Verstärkung. Local mit Quecksilber behandelte Negative müssen aber nicht in einer Schale, sondern unter dem Wasserhahn gegewaschen werden, damit die Bleichung sich nicht über die behandelten Theile ausdehnt.

Verstärkung mit Jodquecksilber.

Wasser	200	ccm
Cyankalium (crystallisirt) .	2	g
Jodkalium	1	g
Quecksilberchlorid . . .	1	g

Dies von Eder angegebene Bad wirkt so langsam, dass man den Process mit Ruhe verfolgen kann. Anfangs wird das Bild dichter und gelblich, dann dunkelbraun und sehr kräftig, contrastreich; bei längerem Verweilen wird es wieder heller. Man hat es also ganz in der Hand, dem Negativ den gewünschten Character zu ertheilen.

Wenn das Negativ sehr bedeutende Verstärkung nöthig hat, behandelt man es wie angegeben mit Quecksilberchlorid, spült es gut ab, übergiesst es mit Auflösung von 5 g Jodkalium in 100 ccm Wasser und nach nochmaligen Abspülen mit dem verdünnten Ammoniak, wodurch es dunkelbraun wird.

Die Behandlung mit Ammoniak ist unerlässlich, weil blos mit Jodquecksilber verstärkte gelbe Negative nicht haltbar sind.

Verstärkung mit Bromquecksilber.

Man bereitet folgende zwei Lösungen:

I.	Wasser	150 ccm
	Bromkalium	4 g
	Quecksilberchlorid . .	4 g
II.	Wasser	150 ccm
	Cyankalium	2 g

Ferner löst man 10 g Silbernitrat in 50 ccm Wasser und giesst hiervon unter Umrühren so viel in Lösung II, dass ein Niederschlag entsteht, der sich nicht wieder auflöst (also nicht zuviel I). Die Mischung muss vor dem Gebrauch mindestens einen Tag stehen.

Das fixirte, gut gewaschene und mit Alaunlösung behandelte Negativ wird in Lösung I liegen gelassen, bis es ganz weiss geworden ist, darauf wascht man es gut und taucht es in II, hier wird es schwarz. Nachdem muss man gut waschen. Wenn die Schatten schleierig werden, hat man das eine oder anderemal nicht gut gewaschen.

Verstärkung mit Eisenvitriol.

Die Silberverstärkung mit Eisen geschieht in folgender Weise: Eine Lösung von

Wasser	500 ccm
Eisenvitriol	6 g
Citronensäure	12 g

von der man vor dem Gebrauch die erforderliche Menge mit einigen Tropfen Silberlösung versetzt hat, wird auf die mit Wasser benetzte Platte gegossen. Wenn noch Fixirnatron in der Schicht geblieben ist, färbt diese sich beim Verstärken roth. Man sorge also für gutes Wässern oder übergiesse, wenn man eilig ist, die gewaschene Platte mit einer Auflösung von 1 Theil Jodkalium in 20 Theilen Wasser, worin man soviel crystallisirtes Jod gelöst hat, dass die Flüssigkeit hellgelb erscheint. Nach nochmaligem Abspülen giesst man obige Eisenlösung mit Silberlösung gemischt auf.

Nachstehendes Recept von Edwards ist auch recht gut:

Wasser	200 ccm
Alaun	10 g
Citronensäure	10 g
Eisenvitriol	30 g

Man übergiesst das gründlich gewaschene Negativ mit dieser Lösung, giesst sie in ein Gefäss ab, tropft etwas Silberlösung (1 : 24) hinzu und giesst die Mischung öfters auf das Negativ, bis dieses die gewünschte Kraft angenommen hat.

Am schönsten aber wirkt der Verstärker, wenn man ihm noch eine Auflösung von Gelatine in Eisessig zugibt.

G 15 g Gelatine in 200 ccm Eisessig lösen, dies mit 300 ccm Wasser mischen und filtriren;

E 15 g Eisenvitriol, 500 ccm Wasser, 40 ccm G (hält sich ziemlich lange);

S 10 g Silbernitrat, 500 ccm Wasser, 10 ccm Eisessig.

Die fixirte Platte wird gewaschen, einige Minuten in Alaunlösung gelegt, abgespült und eine Minute in eine Mischung von 3 ccm Eisessig und 100 ccm Wasser gelegt.

Für Platten von 13 × 21 cm giesst man 5 ccm S in ein Glas, übergiesst das Negativ reichlich mit E, giesst E in S, mischt, und verstärkt hiermit das Negativ. Wenn rothe Flecken entstehen, spüle man sofort ab und giesse zweiprocentige Cyankaliumlösung auf, dann waschen. Man muss sorgfältig manipuliren. Luftblasen in der Mischung hält man in Bewegung, sie schaden dann nicht.

Verstärkung mit Gallussäure.

Eine sehr schöne, langsame und unter Controlle stehende Verstärkung erzielt man mit Gallussäure.

1.	Wasser	100 ccm
	Gallussäure	1 g
2.	Wasser	50 ccm
	Silbernitrat	2 g
	Eisessig	2 ccm

Man mischt Lösung 1 mit einigen Tropfen 2 und giesst die Mischung auf das noch nasse Negativ. Es wird sich sehr langsam aber regelmässig kräftigen. Am besten nimmt man das in

einer Schale vor. Wenn der Effect nicht genügend ist, setzt man mehr Silberlösung hinzu.

Man nehme diese Art der Verstärkung nicht in einer Schale vor, sondern wie angegeben durch Aufgiessen der Lösungen.

Verstärkung mit Pyrogall und Uran.

Die mit Pyrogall entwickelten Negative lassen sich allmälig und bis fast zu jedem Intensitätsgrade verstärken, wenn man sie erst mit Pyrogall und Silber und dann mit dem Selle'schen Uranverstärker behandelt.

Man bereite zwei Auflösungen:

P	Wasser	250 ccm
	Citronensäure	2 g
	Pyrogall	1 g
S	Wasser	50 ccm
	Silbernitrat	1 g

Das gut gewaschene und getrocknete Negativ wird mit der Lösung P übergossen; nachdem es ganz gleichmässig davon benetzt ist, giesst man die Flüssigkeit in ein reines Glas und versetzt sie mit 10 bis 20 Tropfen S, schüttelt und giesst wieder auf die Platte, welche fortwährend in Bewegung zu halten ist. Nöthigenfalls können noch weitere 10 bis 20 Tropfen S zugegeben werden. Sobald das Gemisch braun wird, giesst man es fort und wascht. Auf diese Weise lässt sich das Negativ recht kräftig machen; das ist aber nicht der Zweck, es soll nur wenig verstärkt werden.

Nachdem man es gut gewaschen hat, braucht man folgende Auflösungen:

U Wasser . . . . 150 ccm
Salpetersaures Uranoxyd 2 g
B Wasser . . . . 100 ccm
Rothes Blutlaugensalz . 2 g

Das Blutlaugensalz muss ganz rein sein; auch darf die Lösung nicht am Licht gestanden haben, weil sonst die Mischung mit Unranlösung trübe wird.

Man giesst U auf die Platte und nach einer halben Minute in ein reines Glas, in welches man einige Tropfen B gegeben hat. Die Mischung giesst man wieder auf die Platte und nach und nach setzt man mehr B zu, bis das Bild hinreichend kräftig geworden.

Einzelne Theile des Bildes, z. B. in einer Landschaft Laubwerk, das zu wenig gekommen, in einer Gruppe einzelne Köpfe, lassen sich verstärken, indem man einige Tropfen von U und B mischt und mit einem Pinsel auf die zu kräftigenden Objecte aufträgt und rasch mit Wasser wieder abspült. Wenn das nicht genügt, wiederholt man Auftragen; man muss aber die Wirkung scharf beobachten, da man leicht zuviel verstärkt.

Das Abschwächen zu kräftiger Negative.

Um zu kräftig entwickelte Negative, welche in Folge dessen zu langsam drucken würden, abzuschwächen, gibt es verschiedene Mittel. In allen Fällen ist es gut, das Negativ vor der weiteren Behandlung erst zu trocknen, und dann wieder in

Wasser zu legen, es widersteht dann den Lösungen besser.

Man löse in

Wasser	100 ccm
Natriumferridoxalat	10 g

Die Lösung ist in gelber Flasche aufzubewahren. Hiervon gibt man zum gewöhnlichen Fixirbad eine gewisse Menge zu; für Negative die wenig Abschwächung bedürfen, auf 100 Theile Fixirnatronlösung 10 Theile obiger Lösung; für stärkere Schwächung 20 Theile. Das Bad soll nicht zu rasch wirken. Es hält sich nur einige Tage. Nachdem die gewünschte Wirkung erreicht ist, wascht man das Negativ gut aus und stellt es zum Trocknen hin. Bei fortgesetzter Einwirkung der Mischung verschwindet das Bild gänzlich.

An Stelle von Natriumferridoxalat kann auch folgende Lösung gebraucht werden:

Wasser	100 ccm
Rothes Blutlaugensalz . .	20 g

Man setzt hiervon 5 ccm auf 100 ccm Fixirnatronlösung (von 1 : 6) zu und verfährt wie oben beschrieben. Die Mischung muss stets frisch bereitet werden, da sie sich nicht hält.

Es seien hier noch einige andere Abschwächungsmittel angegeben.

Mit Eisenchlorid. Man löst:

Wasser	160 ccm
Eisenvitriol	16 g
Alaun	8 g
Eisenchlorid	2 g

Der Eisenvitriol scheint die Gelatine zu gerben und das Bläsern zu verhindern.

Wenn man nach dem Fixiren ein Negativ zu dicht findet, giesst man ohne vorher zu waschen etwas von der Lösung darüber; Grünschleier und Pyrogallfarbe verschwinden dadurch. Wenn nur Pyrogallfarbe oder Schleier wegzunehmen ist, spült man zwischen dem Fixirbad und obigen Lösungen erst die Platte etwas ab.

Grünschleier, der dieser Behandlung widersteht, wird entfernt durch ein Bad von

Gesättigter Alaunlösung .	$1^1/_2$	Liter
Schwefelsäure	40	ccm
Doppeltchromsaurem Kali	1	g

Hierin wird die Platte so lange hin und her bewegt, bis der Schleier fort ist, dann gut gewaschen.

Mit Chlorkupfer. — Man bereitet folgende Lösung:

Wasser	240	ccm
Kupfervitriol	10	g
Chlornatrium	15	g
Alaun	10	g

Die Lösung hält sich und kann mehrmals gebraucht werden; man taucht das Negativ hinein und wenn man die Reduction für genügend hält, wascht man es ab und legt es in Fixirnatronlösung. Sollte sich dann zeigen, dass es nicht genügend geschwächt ist, wiederholt man den Process. Zur Entfernung des braunen Kupfersalzes aus dem Negativ legt man es, nach gutem Auswaschen des Fixirnatrons, in schwache Lösung von Citronensäure und Alaun. Da hierdurch das Negativ weiter

geschwächt wird, muss man hierauf gleich Rücksicht nehmen. Wenn durch zu starke Auflösung oder ungleiches Benetzen des Negativs Flecke entstehen sollten, lässt man dasselbe darin, bis es gänzlich gebleicht ist, wascht es, legt es in Alaun- und Citronensäurelösung, wascht es wieder, entwickelt es aufs neue und schwächt es dann wieder in obiger Weise. Durch ungenügendes Waschen zwischen den einzelnen Manipulationen entstehen gerne Flecken.

Mit Kupfervitriol. — Man bereitet gesättigte Alaunlösung und gibt auf 150 ccm davon eine Auflösung von 10 g Kupfervitriol in 50 ccm Wasser mit 1 ccm Schwefelsäure. Die Mischung wirkt langsam und greift eher die dichten Partieen des Bildes als die Halbtöne an.

Das Bild schwächend wirken auch: Eau de Javelle, Cyankaliumlösung, Chlorkalk in Wasser aufgerührt (filtriren).

Und ferner lässt sich das Bild dadurch schwächen, dass man es im feuchten Zustand an der Luft über Cyankaliumlösung legt; die Ausdünstung des Bades greift das Negativ an und zerstört es, wenn man die Einwirkung zu lange dauern lässt.

Wenn nur einzelne Theile des Negativs geschwächt werden sollen, legt man es für einige Minuten in Wasser und trägt mit einem Pinsel oder mit Baumwolle die Mischung auf die betreffenden Stellen auf. Um Silberflecken von der Oberfläche des Negativs zu entfernen, taucht man es nur eben in Wasser, reibt, wie oben beschrieben,

die Flecken weg, bevor die Schicht weich geworden ist, und spült mit Wasser gut ab.

Entfernung der gelbrothen Farbe
von Negativen, die mit Pyrogall entwickelt wurden.

Wenn die Entwicklung mit Pyrogall etwas lange gedauert hat, nehmen die Negative in der ganzen Schicht zuweilen eine gelbbraune Färbung an. Diese schadet zwar kaum beim Drucken, lässt sich aber entfernen durch eine Auflösung von

Wasser	. . .	150 ccm
Chlornatrium	.	20 g

Man legt die Platte für eine Minute in dies Salzwasser, nimmt sie heraus, giesst (für eine halbe Platte) 10 ccm einer Mischung von 50 ccm Schwefelsäure und 200 ccm Wasser hinzu, wonach man die Platte auf's neue eintaucht. Nach dem Verschwinden der braunen Farbe spült man die Platte gut ab und lässt sie trocknen.

Das Negativ wird durch diese Behandlung gleichzeitig etwas dünner.

Folgendes Mittel ist auch gut:

Gesättigte Alaunlösung	. .	200 ccm
Wasser	. . . .	10 ccm
Salzsäure	. . . .	2 ccm

Die Lösung wird auf das gut gewaschene Bild gegossen. War das Negativ zugleich etwas dicht, so lässt es sich nach erfolgtem Abwaschen durch Eintauchen in die Fixirnatronlösung schwächen, wonach es wieder sorgfältig gewaschen werden muss.

Auch eine Mischung von 100 ccm gesättigter Alaunlösung mit 5 bis 10 g Citronensäure oder mit 3 ccm Salzsäure entfernt die Färbung. Alaunlösung allein wirkt sehr langsam, doch können die Platten unbeschadet zehn bis zwölf Stunden darin liegen bleiben.

Abziehbare Gelatineschichten.

Unter gewissen Umständen ist es erwünscht, die Negative vom Glas ablösen zu können, so für den Lichtdruck, den Kohledruck mit einfachem Transport, den Holzschnitt, oder wenn die Negative in Briefen verschickt werden sollen.

Es ist dann nöthig, vor dem Aufgiessen der Emulsion die Platte mit einem Ueberzug zu versehen; meist wird hierzu eine Auflösung von Kautschuk in Benzin benutzt, die aber recht gut trocknen muss. Auch Rohcollodion lässt sich verwenden. Das gut gereinigte Glas wird mit Talkpulver abgerieben, mit zweiprocentigem Rohcollodion übergossen und nach dem Erstarren desselben in kaltes Wasser gelegt, worin man es bis zum Verschwinden des fettigen Aussehens belässt; es wird dann zum Trocknen hingestellt. Die Ränder der Collodionschicht werden mit Kautschuklösung bestrichen.

Beim Ausbreiten der Emulsion auf der collodionirten Platte hüte man sich vor Verletzung der Collodionschicht; die Emulsion fliesst nicht gut über, deshalb helfe man mit einem Pinsel nach. Zusatz von etwas Ricinusöl zum Collodion erleichtert das Fliessen der Emulsion.

Weiterhin verfährt man ganz in vorbeschriebener Weise.

Das fertige trockene Negativ überzieht man mit Rohcollodion, das etwas Glycerin oder Ricinusöl enthält.

Das Negativ muss man langsam trocknen lassen, da beim raschen Trocknen die Gelatineschicht sich an Theilen ablösen könnte.

Will man eine dickere Schicht erzielen, so giesst man nach dem Trocknen eine Auflösung von 10 g Gelatine und 1 g Glycerin in 100 ccm Wasser auf die Collodionschicht und auf diese, nach erfolgtem Trocknen, wieder eine Collodionschicht.

Wenn das ganze trocken geworden, schneidet man die Ränder des Negativs durch; es lässt sich gut abziehen.

Ein anderes Mittel, die Ablösung der Schicht zu ermöglichen, besteht darin, dass man die Glasplatte mit einer Auflösung von 1 g Wachs in 200 g Benzin übergiesst und die Masse mit einem trocknen Lappen vorsichtig polirt, ohne sie jedoch durch zu starkes Reiben gänzlich wieder zu entfernen. Die Platte wird mit Emulsion überzogen, getrocknet, belichtet, entwickelt, fixirt, gewaschen und getrocknet. Dann wird das Negativ mit einer Auflösung von 1 g Gelatine in 10 ccm Eisessig, die man mit 100 ccm Wasser verdünnt, übergossen, eine Gelatinefolie wird in Wasser getaucht und blasenlos auf das Negativ gelegt, dann damit antrocknen gelassen und nach dem Trocknen vom Glas heruntergezogen.

Von Platten, welche keine Vorpräparation erhalten haben, lässt sich die Gelatineschicht abziehen durch Behandlung mit Flusssäure. Die (giftige) Flusssäure ist in einer Guttaperchaflasche aufzubewahren, da sie Glas angreift.

Wenn das Negativ gefirnisst war, muss dieser Ueberzug durch Alcohol erst entfernt werden. Man überzieht das Negativ mit einer Auflösung von 1 Theil harter Gelatine in 8 Theilen Wasser und lässt diese Schicht in wagerechter Lage trocknen. Danach taucht man sie in eine Mischung von Wasser und Flusssäure; wenn die Schicht sich hinreichend gelöst hat, zieht man sie ab und wascht sie gut.

Eine Platte, die grösser ist als die abgezogene Schicht, reinigt man mit Salpetersäure, man stäubt sie mit Talkpulver ein, polirt sie mit einem trocknen Lappen und reibt mit einem nassen Lappen den Rand einen Viertelzoll breit ab. Man begiesst sie mit Rohcollodion und bringt sie, wenn dieses erstarrt oder auch ganz trocken ist, unter die Schicht, nimmt sie mit derselben heraus, nachdem man die Luftblasen entfernt hat, lässt trocknen und giesst mit Ricinusöl versetztes Rohcollodion darüber. Nach dem Trocknen schneidet man die Schicht rundum mit einem scharfen Messer durch, soweit wie man das Talkpulver weggewischt hatte, und löst das jetzt zwischen zwei Collodionschichten eingeschlossene Negativ vom Glase ab.

Ein anderes Mittel besteht darin, das Negativ wie oben mit Rohcollodion zu begiessen und nach Erstarren des letzteren in eine Mischung von 100

Theilen Wasser mit 5 Theilen Salzsäure oder in eine Auflösung von 20 Theilen Citronensäure in 100 Theilen Wasser zu legen, worin sich die Schicht in etwa einer Stunde so weit lockern wird, dass man sie abziehen kann.

Umgekehrte Negative.

Umgekehrte Negative für den Lichtdruck und ähnliche Verfahren können direct mit der Camera aufgenommen werden, indem man die Platte verkehrt in die Cassette legt, so dass die Schicht durch die Glasplatte belichtet wird. Man wird für solche Aufnahmen Platten wählen, die im Glas recht rein sind; an der Glasseite befindliche Emulsionsreste müssen sorgfältig entfernt werden.

Damit die Schärfe des Bildes nicht leidet, muss nach dem Einstellen die Camera um die Dicke der Glasplatte eingeschoben oder, wenn das Objectiv mit Stellschraube versehen, um ebensoviel hereingeschraubt werden. Auch muss die Feder aus der Cassette entfernt und auf die Schichtseite der Platte so viel reines Papier gelegt werden, dass die Platte in der Cassette festliegt. Wer aber viele derartige Aufnahmen zu machen hat, lässt besser dafür eine besondere Cassette fertigen, worin die Auflage der Schichtseite mit der Visirscheibenfläche genau stimmt.

Für den L i c h t d r u c k sind an Stelle des Tafelglases Spiegelglasplatten zu verwenden.

Die Belichtung hat etwas länger zu dauern als bei gewöhnlichen Aufnahmen. Entwickelt wird am besten mit Eisenoxalat; man betrachtet während

des Entwickelns das Bild von der Glasseite her, da die Schichtseite weiss bleibt und nur zum Schluss die hohen Lichter sich färben. Die Negative fallen äusserst klar und scharf aus.

Braucht man sehr intensive Negative, so ist es nöthig, etwas reichlich zu belichten und schon mehrmals gebrauchten Entwickler zu verwenden oder den frischen mit Bromkaliumlösung zu versetzen, da die Negative sich nicht leicht verstärken lassen.

Directe Reproduction von Bildern.

Negative nach Negativen, Positive nach Positiven.

Um nach einem Negativ ein anderes herzustellen, gibt es zwei Wege: entweder fertigt man nach dem Original-Negativ ein Diapositiv und nach diesem ein Duplicat-Negativ oder man benutzt den im Nachstehenden beschriebenen Process, welcher direct vom Negativ ein Duplicat-Negativ liefert, oder nach einem Diapositiv direct wieder ein Diapositiv.

Dieses von Bolas angegebene Verfahren ist äusserst einfach und arbeitet sehr sicher und gut.

Man badet eine gewöhnliche Bromsilbergelatine-Trockenplatte im Finstern in einer Auflösung von vier Theilen doppeltchromsaurem Kali in hundert Theilen Wasser, etwa zwei Minuten lang, lässt abtropfen, und taucht sie für einige Secunden in ein Gemisch von gleichen Theilen Wasser und Alcohol. Sodann stellt man sie zum Trocknen auf. Bolas empfiehlt zwar, sie vor dem Trocknen durch

Auflegen von Saugpapier oberflächlich zu trocknen, doch haben wir dies nicht für nöthig befunden, wie auch das Abspülen in der Wasser-Alcohol-Mischung unterbleiben kann, wenigstens bei der von uns verwendeten Gelatinesorte. Wenn die Gelatineschicht die wässerige Lösung abstösst, ist das Bad allerdings unentbehrlich, damit die Chromatlösung keine Streifen oder Tropfen beim Trocknen verursacht.

Die getrocknete Platte belichtet man im Copirrahmen unter dem Negativ so lange im Tageslicht, bis ein vollständiges zartes Positiv darauf sichtbar ist. Beim Oeffnen des halben Deckels des Copirrahmens gewahrt man das Positiv deutlich durch die Glasplatte hindurch. Etwa einstündige Belichtung bei zerstreutem Tageslicht genügt für ein mitteldichtes Negativ.

Das so erzielte Positiv wird solange mit kaltem Wasser gewaschen, bis das Wasser nicht mehr gelb gefärbt ist. Dann wird die Platte in den gewöhnlichen Eisenoxalatentwickler gelegt, der jetzt ein Negativ hervorruft. Nachdem dies kräftig genug geworden, wascht man ab und fixirt.

Auch mit dem Sulfogall-Entwickler kann in dieser Weise entwickelt werden, doch habe ich mit Oxalat bessere Resultate erhalten.

Wenn das reproducirte Negativ zu hart wird, hat man zu lange belichtet; wird es zu flau und weich, dann ist nicht lange genug belichtet worden.

Das Entwickeln kann bei geschwächtem Tageslicht vorgenommen werden, zu grelles Licht ist zu vermeiden.

Das Vergrössern sehr kleiner Negative.

Um nach einem kleinen Negativ, z. B. dem in der Künstlercamera erzeugten, von 5×5 Centimeter, ein grösseres, etwa auf 18×18 anzufertigen, gibt es verschiedene Wege. Man kann nach dem Negativ einen Abdruck in Kohle auf Glas fertigen und dieses Diapositiv in der Camera vergrössern, oder erst in der Camera ein vergrössertes Diapositiv machen und von diesem ein Kohlenegativ im Copirrahmen drucken. Das Kohleverfahren ist deshalb recht practisch beim Vergrössern, weil im Copirrahmen der Contact zwischen den beiden Flächen ein besserer ist als zwischen zwei Glasplatten, man müsste denn Spiegelglas anwenden.

Ein dritter Weg, das allmälige Vergrössern, ist der folgende:

Das kleine Negativ, welches nicht gefirnisst sein soll, wird in ein Sciopticon gebracht, welches mit verstellbarer Bildbühne versehen ist; diese gestattet das Negativ von dem Condensor (10 cm Durchmesser) zu entfernen. Der Condensor liefert nämlich einen Lichtconus und je weiter man das Negativ nach vorne bringt, um so heller wird es beleuchtet; die Grenze ergibt sich von selbst, da schliesslich der Lichtkreis nicht mehr zur Erhellung der ganzen Bildfläche ausreicht. Zwischen Negativ und Condensor wird eine mattirte Glasscheibe gesetzt. Eine Balgcamera mit einem lichtstarken Doppelobjectiv wird vor dem Sciopticon so aufgestellt, dass das Objectiv sich in gleicher Höhe mit dem Negativ befindet. Auf der Mitte der Visir-

scheibe ist ein Quadrat von 7×7 Centimeter eingezeichnet, und auf diese Grösse wird das Bild ohne Blende eingestellt, wonach man eine kleine Blende einsetzt. Die Cassette ist mit einer Einlage für Platten von 9×9 Centimetern versehen.

Die Belichtung dauert mit Bromsilber-Gelatineplatten für dünne Negative $1/_2$ Minute, für mittlere 1, für kraftige $1^1/_2$ und für mit Quecksilber und Ammoniak verstärkte bis zu 2 Minuten.

Der Pyrogallentwickler mit Natriumsulfit hat sich in meinen Händen am besten bewährt, wie dieser auf Seite 104 beschrieben wurde.

Man findet im Handel kleine Tropfgläser mit Glasstöpsel, in die Rinnen eingeschliffen sind; diese sind recht bequem zu verwenden: man füllt eines derselben mit a, ein anderes mit b.

In 20 ccm Wasser werden aus jedem der beiden Gläschen 5 Tropfen fallen gelassen. Die Mischung wird in die Entwicklungsschale gegossen und die Platte wird hineingetaucht. Das Bild kommt langsam, aber recht klar und schön heraus. Da die Beurtheilung so kleiner Bilder beim rubinrothen Licht etwas schwierig ist, empfehle ich die Anwendung des früher schon erwähnten goldgelben Stoffes.

Wenn das Bild nur äusserst langsam kommen sollte, giesst man noch einige Tropfen a und b zum Entwickler, oder wenn dieser sich bräunen sollte, bevor das Bild kräftig genug, giesst man ihn fort, spült das Bild mit Wasser ab und legt es in frischen Entwickler, der anstatt obiger fünf

Tropfen von jeder Lösung deren zehn oder fünfzehn enthält.

Die Fixirlösung muss mindestens einen Tag vor deren Verwendung bereitet werden, durch Auflösen von 40 g Fixirnatron und 20 g Alaun in 250 ccm Wasser; sie ist zu filtriren, nachdem sie einen Tag oder länger gestanden hat. Für Platten, die sich sehr langsam fixiren (z. B. die jodsilberhaltigen), giesst man noch etwas gesättigte Fixirnatronlösung zu.

Die besten Resultate ergeben solche Diapositive, die mit der Bildseite auf weisses Papier gelegt, ein kräftiges aber klares und gut detaillirtes Bild zeigen.

Um hiernach das grosse Negativ herzustellen, verfährt man genau in gleicher Weise wie vorhin. Das Diapositiv kommt in das Sciopticon, und in die Cassette eine grössere Bromsilbergelatineplatte.

Croughton empfiehlt zum Entwickeln der Diapositive das Eisenoxalat nach folgender Modification:

Man bereitet eine gesättigte Lösung von neutralem oxalsaurem Kali in heissem Wasser und eine ebensolche von Eisenvitriol; ferner setzt man eine Lösung von 2 g Bromkalium in 200 ccm Wasser an. Zu der Eisenvitriollösung gibt man einen oder zwei Tropfen Schwefelsäure, damit kein Niederschlag entsteht. Zum Entwickeln nimmt man 5 Theile Oxalat-Lösung auf 1 Theil Eisenvitriollösung und von der Bromkaliumlösung dasjenige Volumen, welches die beiden ersten Lösungen zusammen ergeben. Mischt man also z. B. 30 ccm Eisenvitriollösung mit 150 ccm Oxalatlösung, so

dass man im ganzen ein Volumen von 180 ccm Lösung erhält, so hat man demselben ein gleich grosses Volumen (also 180 ccm) Bromkaliumlösung zuzusetzen. Dieser Entwickler arbeitet sehr langsam, gibt aber Bilder mit äusserst zarten Halbtönen und sehr saftigen Schatten. Man legt die Platte in eine trockne Schale und giesst so viel Entwicklermischung darauf, bis die Flüssigkeit auf der ganzen Schicht vertheilt ist. Von der guten Entwicklung der höchsten Lichter hängt der Erfolg der Vergrösserung ab, da diese allein durch klares Glas repräsentirt werden. Zur Herstellung des vergrösserten Negativs nach diesem Diapositiv kann man sowohl eine Collodion- wie eine Gelatineplatte benutzen, man achte nur auf genügende Belichtung und benutze einen schwachen Entwickler.

Aufnahmen mit feuchten Gelatineplatten.

In gewissen Fällen ist ein Verfahren werthvoll, welches gestattet, in kurzer Zeit Gelatineplatten zu bereiten, z. B. wenn trockne Platten nicht vorräthig oder wenn sehr grosse Platten nöthig sind, die sich nicht leicht verschicken lassen und sehr theuer sind.

Es wird deshalb gut sein, darauf aufmerksam zu machen, dass die Gelatineplatten auch im feuchten Zustand ebenso empfindlich sind wie trockne, sich ebenso gut entwickeln lassen und nur langsamer fixiren. Einige Stunden lang halten sich solche Platten brauchbar in einem Kasten, in welchem ein feuchter Schwamm liegt.

Das Aufgiessen der Emulsion auf die Glasplatte geschieht genau so wie weiter oben beschrieben.

Die Schicht erstarrt auf der Platte sehr rasch; sowie dies geschehen, kann man die Platte in die Cassette bringen, belichten (dies dauert nicht länger als bei trocknen Platten) und in das Eisenoxalat-Bad legen. Hierin muss man die Platte in steter Bewegung halten, denn die Schicht stösst das Wasser ab; nöthigenfalls fährt man mit einem nassen Pinsel über die Schicht, um das Annehmen des Entwicklers zu erleichtern. Das Bild kommt sehr rasch; es wird dann gewaschen und besichtigt. Wenn die Aufnahme zur Zufriedenheit ausgefallen ist, legt man die Platte mit der Gelatineseite nach unten in eine Schale mit Wasser, in der ein Streifen Blei liegt, auf den man einen Rand der Platte so auflegt, dass die Schicht den Boden nicht berührt. Dann deckt man die Schale zu und lässt sie eine halbe Stunde stehen. Man giesst das Wasser nunmehr fort und füllt die Schale mit Fixirnatronlösung. Wie schon bemerkt, dauert das Fixiren länger als bei trocknen Platten. Nach dem Fixiren wäscht man wieder gut.

Farbenempfindliche Platten.

Bei den photographischen Aufnahmen nach farbigen Gegenständen zeigt es sich, dass die Wiedergabe der Helligkeitswerthe der Farben nicht so ist, wie das Auge dieselben wahrnimmt; dass

Farben, die dem Auge dunkler erscheinen als andere, in der Aufnahme geradezu heller kommen. So z. B. gibt sich das leuchtende Orange im Bilde viel dunkler wieder, als das dunkle Blau. Es ist dieses bei der Reproduction von Gemälden u. dgl. ein Uebelstand.

Durch Zusatz gewisser Farbstoffe zur Emulsion, oder durch Baden der Bromsilbergelatine-Platten in verdünnten Auflösungen dieser Farbstoffe, und dadurch, dass man während der Aufnahme eine gefärbte Glasscheibe vor das Objectiv hält, gelingt es, die dunklen Farben so zu dämpfen, dass sie sich im richtigen Helligkeitswerthe wiedergeben.

Vielerlei Farbstoffe eignen sich zum Präpariren der farbenempfindlichen (auch orthochromatisch oder isochromatisch genannten) Platten. Eosin, Cyanin, Chinolinroth, Azalin, Erythrosin, Chlorophyll, viele andere Stoffe noch sind mit Erfolg benutzt worden, miteinander gemischt, auch mit Ammoniak.

Das Zumischen des Farbstoffes zur Emulsion gibt nicht so günstige Resultate als das Baden der fertigen Trockenplatten in dessen Lösung. Ein Vorbad von Ammoniak begünstigt die Wirkung.

Man mischt ein Theil Ammoniak mit zehn Theilen Wasser; hierin lässt man die gut abgestäubte Bromsilbergelatineplatte zwei Minuten lang weichen, dann lässt man sie abtropfen und legt sie in das Farbenbad.

Gute Vorschriften für ein solches Bad sind die von Mallmann-Scolik mitgetheilten:

Wasser . . . . 350 ccm
Erythrosinlösung (von 1 : 1000) 50 ccm
Ammoniak . . . . 8 ccm

Man verdeckt die Schale, bewegt sie, nimmt nach einer Minute die Platte heraus und lässt sie in ganz dunklem Raume trocknen.

Folgende Vorschrift gibt recht gute Resultate, eignet sich aber nur für Emulsion von mittlerer Empfindlichkeit.

Man löst 1 g Cyanin in 500 ccm Alcohol und 1 g Chinolinroth in 500 ccm Alcohol, und setzt der letzteren Lösung 50 ccm der Cyaninlösung zu.

Das Bad bereitet man aus:

Wasser . . . . 200 ccm
Ammoniak . . . . 1 ccm
Obige Mischung . . . . . 1—2 ccm

Auch hierin werden die aus dem Ammoniakvorbade gekommenen abgetropften Platten eine Minute liegen gelassen.

Nachdem man sechs Platten in dem Bade präparirt hat, setzt man 1 ccm Ammoniak hinzu. Im ganzen können in einem Bade zwölf Platten farbenempfindlich gemacht werden.

Während der Aufnahmen mit diesen Platten muss vor dem Objectiv ein dünnes Spiegelglas angebracht werden, das man mit Aurantia-Collodion begossen hat. Man bereitet dies Collodion, indem man 1 g Aurantia in 80 ccm warmen Alcohols löst und hiervon 1 Theil mit 3 Theilen klar auftrocknenden zweiprocentigen Collodions auflöst. Die Belichtungszeit ist etwa die dreifache wie mit gewöhnlichen Platten. Das Einlegen der Platten

in die Cassette, wie das Herausnehmen und Entwickeln geschehe bei sehr schwachem rubinrothem Licht, damit kein Schleier entstehe.

Entwickelt wird mit Pyrogall. Eisenoxalat neigt bei diesen Platten zu Schleierbildung.

Neuerdings werden auch Platten präparirt, welche ohne Anwendung einer Gelbscheibe benutzt werden können.

Man löst 1 g Erythrosin in 1 Liter Wasser; und 1 g Silbernitrat in 80 ccm Wasser. Dann mischt man

Wasser	750 ccm
Erythrosinlösung	250 ccm
Silberlösung	10 ccm
Ammoniak	5 ccm

und badet die Platte eine Minute lang darin. Die Haltbarkeit dieser Platten ist beschränkt auf einige Tage, höchstens eine Woche. In den Handel kommen derartige Platten, die sich längere Zeit aufbewahren lassen, ohne zu verderben, doch ist deren Bereitung Fabrikgeheimniss.

Negativpapiere und Folien.

Die leichte Zerbrechlichkeit der Glasplatten hat schon längst dazu Anlass gegeben, einen Ersatz für dieses Material zu suchen. Der einfachste Weg ist, die lichtempfindliche Emulsion auf Papier aufzutragen. Allerdings bringt das Papier beim Drucken eine Körnung hervor, die, wenn auch bei grossen Bildern von wenig Belang, bei solchen von kleineren Dimensionen doch störend ist.

Die Bromsilber-Gelatine wird genau in derselben Weise hergestellt wie für Glasplatten.

Die flüssige Emulsion giesst man in eine conische Durchzugsrinne aus Papiermaché, die in warmem Wasser steht. Das Rohpapier, welches man vorher gerollt hat, zieht man in langsamem, regelmässigem Tempo über die Emulsion weg, alsdann hängt man das Papier zum Trocknen auf, vorausgesetzt, dass man es nicht sofort verwenden will. Das Papier kann nämlich im feuchten Zustand belichtet werden, allerdings nicht im Copirrahmen.

Eine andere Präparationsweise, von H. Whaite angegeben, besteht darin, dass man die ausgewaschenen nassen Emulsionsnudeln mit einem Pinsel auf dem Papier ausstreicht und es alsdann über einen warmen Trog zieht. Hierzu ist ein Heisswasserkasten aus Zinkblech nöthig. Die beiden schornsteinähnlichen vorspringenden Stücke A A sind oben offen und dienen zum Eingiessen des heissen Wassers, wie auch zum Leiten des Papiers, das man darüber zieht. Der ganze Kasten wird mit Filz überzogen; er hält dann die Wärme des hineingegossenen siedenden Wassers lange genug, um viele Meter Papier zu präpariren.

Zwei Holzbänke, eine niedrige und eine höhere, wie aus der umstehenden Figur zu ersehen, werden aneinander gestellt und auf die niedrige, da wo sie an die höhere anstösst, stellt man den Wärmkasten. Die Grössenverhältnisse sind, bei Verwendung von photographischem Rollenpapier, für die Holzbänke eine Breite von 60 cm und eine Länge von 2 bis 3 m. Diese Bänke müssen ziemlich

genau nivellirt werden, namentlich die höhere. Man zerschneidet das Rollenpapier auf Längen von 2 bis 3 m, und legt ein solches Blatt auf die

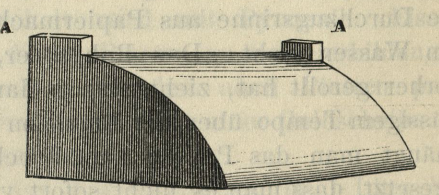


Fig. 62. Heisswasser-Kasten.

niedrigere Bank. Zum Zertheilen und Auftragen der gelatinösen Emulsion braucht man einen Schweinshaarpinsel von 18 bis 20 cm Breite. Man trägt diese in ähnlicher Weise auf das Papier auf, wie ein Tapezierer seine Tapeten mit Kleister be-

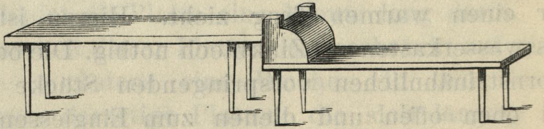


Fig. 63. Aufstellung des Wärmkastens.

streicht. Bei gründlicher Verarbeitung wird der Ueberzug schon jetzt glatt und gleichmässig. Den Zinkkasten hat man vorher mit siedendem Wasser gefüllt. Man nimmt jetzt ein Ende des Bogens und zieht diesen zwischen den zwei Aufsätzen A A hindurch über dem Warmwasserkasten. Die Emulsion verflüssigt sich und sobald der Bogen auf der höheren Bank liegt, erstarrt sie. Jetzt legt man einen zweiten Bogen auf die niedrigere Bank, bestreicht ihn ebenfalls mit Emulsionsnudeln und hängt dann den ersten Bogen in einem kalten zugigen Raum zum Trocknen auf.

Man achte auf dieses: das Papier muss gleichmässig über den warmen Zinkkasten gezogen werden. Wenn man einhält, entsteht an der betreffenden Stelle ein matter Streifen, weil die Gelatine sich löst und zurückfliesst.

Das Papier muss selbstverständlich im Dunkeln und vor Feuchtigkeit geschützt aufbewahrt werden, es darf nicht gebogen oder gebrochen werden, weil hierdurch beim späteren Behandeln Blasen entstehen.

Zieht man es vor, die Emulsion auf das Papier zu giessen, so befeuchtet man dieses mit einer Mischung von 1 Theil Glycerin mit 10 Theilen Wasser, und legt es auf eine Glasplatte, wonach man die Emulsion gleichmässig darüber giesst. Das Papier wird dann auf eine andere Glasplatte zum Trocknen gelegt, oder aufgehängt.

Es empfiehlt sich, die Ränder der Glasplatte mit einer Mischung von Leim und Glyerin zu bestreichen, das Papier haftet daran gut und es dringt keine Emulsion zwischen Papier und Glas.

Die auf Negativpapier erhaltenen Negative werden wie Glasnegative gedruckt. Man hat versucht, die Papiere durch Oelen oder Wächsen durchsichtig zu machen. Es zeigt sich aber, dass das Korn im Abdruck hierdurch nicht vermindert, sondern eher vermehrt wird. Besser wirkt heisses Vaselin, in dem man die Negative so lange badet, bis das Papier transparent geworden ist. Den Ueberschuss von Vaselin lässt man durch Auspressen zwischen Saugpapier aufsaugen. Man verwendet am besten zur Präparation ein dünnes photographisches Rohpapier.

Um die Ungleichheiten in der Papiermasse möglichst verschwinden zu machen, überzieht Warnerke das Rohpapier von beiden Seiten mit Emulsion, es sollen dadurch bei der Belichtung die dunklen Stellen von der rückseitigen Schicht das Licht dämpfen, die durchsichtigen dagegen mehr Licht durchlassen, wodurch ein Ausgleich entsteht.

Thiébaut trägt die Emulsion auf Emaille-Carton auf, von welchem beim Fixiren das Negativ sich ablöst.

Im Handel kommen verschiedene Papiersorten vor, welche das Abziehen der Gelatinefolien nach dem Fertigstellen des Negativs gestatten. Zumeist ist das Rohpapier mit Gelatinelösung und nach dem Trocknen mit Emulsion überzogen, die viel Chromalaun enthält. Solche Papiere darf man nicht mit Alaun behandeln, weil hierdurch die Gelatine unlöslich gemacht und die Ablösung des Negativs verhindert wird. Wegen der besonderen Anwendung dieser Abzieh-Negativpapiere beachte man die beigegebenen Gebrauchsanweisungen.

Das Ablösen des Negativs und das Uebertragen auf Glas geschieht in folgender Weise. Man übergiesst eine reine Glasplatte mit Auflösung von Kautschuk in Benzin und lässt trocknen. Die Schicht bleibt etwas klebrig und ist leicht verletzlich, muss also vor Berührung mit den Fingern bewahrt bleiben. Nach dem Trocknen giesst man zweiprocentiges Rohcollodion darüber; nach zwei Minuten, wenn das Collodion erstarrt ist, legt man die Platte in reines Wasser, das man mehrmals erneuert, bis die Collodionschicht nicht mehr fettig

aussieht, etwa 4 bis 5 Minuten. Auf die so präparirte Glasplatte legt man das nasse Papiernegativ, die Bildseite nach unten, wobei man vorsichtig darauf achtet, dass keine Luftblasen dazwischen kommen. Dann legt man ein Stück Gummituch auf das Negativ und geht mit einem Kautschukquetscher darüber, um die überflüssige Nässe fortzubringen. Man legt einige Blätter Saugpapier darauf und beschwert dies mit einem Brett.

Nach Verlauf einer halben Stunde legt man die Glasplatte in kaltes Wasser und giesst dann soviel heisses Wasser zu, wie die Hand es verträgt. Man rüttelt die Schale und versucht das Papier abzuziehen; dies gelingt oft, nachdem man eine Nadel an einer Kante zwischengeschoben hat. Lässt das Papier nicht los, dann giesst man mehr heisses Wasser zu. Das Negativ reibt man mit etwas nasser Baumwolle ab, um die Gelatine zu entfernen. Hiernach lässt man die Platte trocknen. Wenn es sich zeigen sollte, dass das Negativ zu kräftig oder zu schwach ist, kann es jetzt in der bekannten Weise geschwächt oder gekräftigt werden.

Das Negativ liegt jetzt verkehrt am Glase, d. h. ein davon genommener Abdruck hat rechts und links verwechselt. Für Vergrösserungen oder Laternbilder hat dies keine Bedeutung, aber für Drucke im Copirrahmen muss die Schicht wieder abgelöst werden.

Man legt eine Gelatinefolie in eine Mischung von

Wasser	100	ccm
Alcohol	100	„
Glycerin	30	„
Ammoniak	30	„

Nach einer halben Stunde schiebt man das Negativ unter die Folie, zieht beides zusammen aus der Mischung, legt das Gummituch darauf, geht mit dem Kautschukquetscher darüber, wie vorhin schon beschrieben, und lässt trocknen.

Auf das trockene Negativ giesst man wiederum Collodion. Nachdem dies ganz trocken geworden, geht man mit einem Messer um den Rand der Schicht und zieht die Collodionschicht samt dem anhängenden Gelatine-Negativ, von einer Ecke anfangend, weg.

Einfacher gestaltet sich das Verfahren, wenn die Emulsionsschicht gleich auf eine transparente Folie aufgetragen wird.

Nach Froedman's Patent wird folgende Lösung bereitet:

Wasser	100 ccm
Harte Gelatine	12 g
Alcohol	15 ccm
Glycerin	1 ccm

Hierzu gibt man

6proc. Bichromatlösung	15 ccm.

Diese Lösung wird durch Flanell filtrirt und muss im Dunkeln aufbewahrt werden. Eine gut gereinigte Glasplatte wird mit feinstem Talkpulver sorgfältig trocken abgerieben und abgestäubt, dann mit Rohcollodion übergossen und nach dessen Erstarren (1 bis 2 Minuten) in kaltes Wasser gelegt, bis die Schicht gleichmässig glatt geworden. Hierauf wird sie mit obiger Gelatinelösung begossen, bei nicht zu hoher Temperatur getrocknet und dem Lichte ausgesetzt, bis die gelbe Färbung

des Häutchens in Braun übergegangen ist. Dies bewirkt das Unlöslichmachen der Gelatine.

Man bestreicht nunmehr die Ränder der Gelatineschicht mit Kautschuklösung, lässt diese trocknen, wascht die Glasplatte mit dem Häutchen in Wasser gut aus, um die überschüssigen Chromate zu entfernen, badet sie in schwefeliger Säure, wascht nochmals mit Wasser und lässt trocknen.

Diese vorbereitete Platte wird später mit Emulsion überzogen. Nach dem Trocknen schneidet man die Haut längs der Ränder durch und hebt sie von der Glasplatte ab.

Für das Einlegen der Negativpapiere und Folien in die Cassetten sind verschiedene Vorrichtungen ersonnen worden. Das einfachste ist, auf eine Glasplatte an den vier Ecken kleine Stückchen von weichem Wachs anzuheften und das Papier darauf zu drücken.

Franck empfiehlt, die Glasplatte mit Hectographenmasse (Mischung von Leim und Glycerin) zu übergiessen. Auf diese Lage drückt man das Papier an, es liegt darauf ganz glatt und fest, lässt sich aber ganz leicht durch Abziehen davon entfernen.

Besondere Rähmchen zum Spannen des Papiers sind eingeführt, auch kleine Metallrahmen mit Holz-

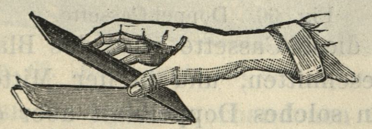


Fig. 64. Einlegerahmen.

unterlage, welch letztere aus mehreren Stücken

zusammengesetzt ist, um ein Werfen derselben zu verhüten. Dieselben können in jede gewöhnliche Cassette eingelassen werden und nehmen nicht mehr Raum ein, als eine Glasplatte. Man legt das Metallrähmchen auf eine reine Unterlage mit den Rändern nach oben, legt die Folie mit der empfindlichen Schicht nach unten hinein und schliesst, wie in Fig. 64, den Rahmen mit dem Holzbrettchen. Ein schwacher Druck auf die vier Ecken genügt, um ein festes Anhaften des Papiers zu bewirken.

Da gewöhnliche Cassetten für Glasplatten viel voluminöser sind als es für das dünne Blatt nöthig ist, wurde eine besondere leichte Doppel-Cassette construirt, die sich für jede Camera leicht einpassen

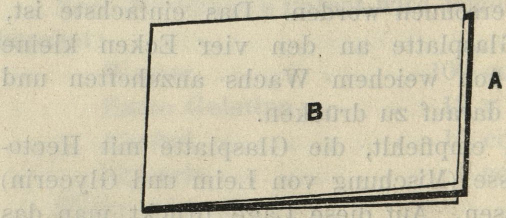


Fig. 65. Doppel-Cassette.

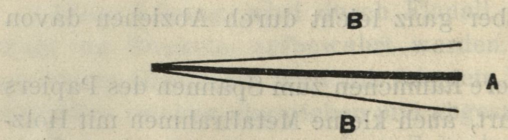


Fig. 66. Doppel-Cassette.

lässt. Für diese Cassette wird das Blatt doppelt so gross geschnitten, und in der Mitte gefaltet. Man legt ein solches Doppelblatt über den Mittelschieber der Cassette, wie aus Figur 65 und 66 ersichtlich. A ist der Schieber, B das Doppelblatt.

Das Beschicken einer Doppelcassette kann in Zeit von einer halben Minute geschehen. Die Cassetten sind viel leichter als solche für Glasplatten.

Für Ausflüge und Reisen sind Rollcassetten construirt worden, welche das lichtempfindliche Papier in Rollenform enthalten. Diese bieten die

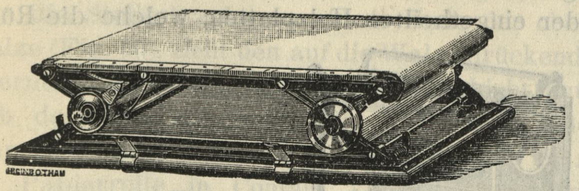


Fig. 67. Rollcassette.

Annehmlichkeit, dass dieselben gefüllt nicht mehr wiegen als etwa drei Doppelcassetten mit den dazugehörigen sechs Platten, dass sie aber gleichzeitig 24 bis 100 Belichtungen zulassen, ferner, dass dabei nicht eher ein Dunkelzimmer oder Wechselkasten nöthig ist, als bis die sämtlichen Belichtungen vorgenommen worden sind. Die Rollcassette lässt

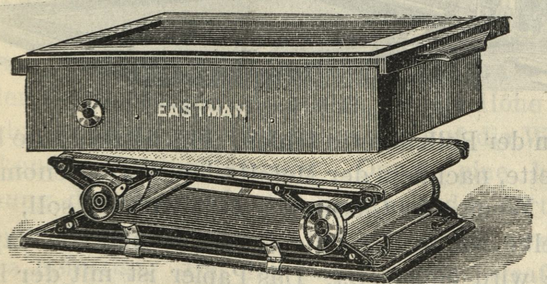


Fig. 68. Rollcassette mit dem Rahmen.

sich aber an fasst jeder vorhandenen Camera anbringen, ohne dass dadurch die Anwendung der gewöhnlichen Cassetten Störung erleidet.

Figur 67 stellt die Rollcassette vor. Dieselbe besteht in der Hauptsache aus zwei von einem Metallrahmen umschlossenen Walzen, auf deren eine das empfindliche Papier, auf deren andere das belichtete Papier aufgerollt wird. Der Metallrahmen hängt in Charnieren an den beiden in quadratische Felder eingetheilten Holzplatten, welche die Rück-

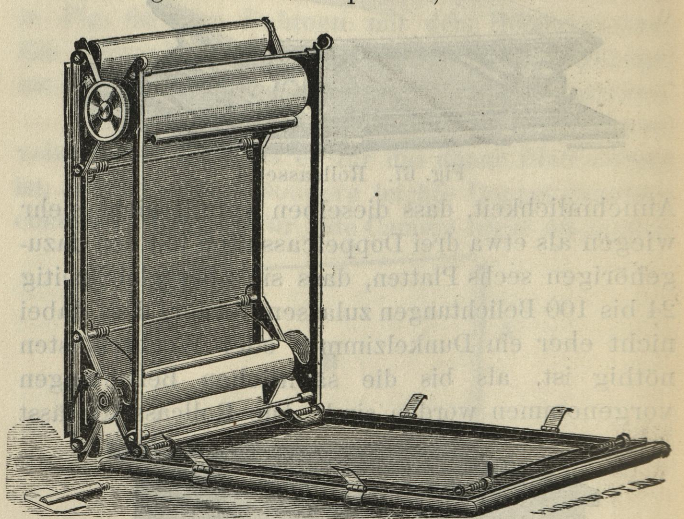


Fig. 69. Rollcassette aufgeklappt.

seiten der Rollcassette bilden. Fig. 64 zeigt die Rollcassette, nachdem der Metallrahmen weggenommen ist. Wenn die Cassette gefüllt werden soll, wird dieselbe wie in Fig. 69 aufgeklappt und die Papierrolle wird eingesetzt. Das Papier ist mit der lichtempfindlichen Schicht nach innen dicht um eine Holzrolle gewickelt, welch letztere an beiden Enden mit Stiften, die in die Rollcassette passen, versehen ist. Die beiden Stifte sind aber einander ungleich,

sodass es nicht möglich ist, die Rolle verkehrt einzuschieben. Ein schmaler Streifen Papier ist um das aufgerollte Negativpapier gelegt, damit es sich nicht abwickeln kann und derselbe darf erst dann abgerissen werden, nachdem die Rolle richtig eingesetzt ist. Um letzteres zu bewerkstelligen, lockert man die Stellschraube an einem Ende der oberen Walze (Fig. 66), zieht den auf die Walze drückenden, federnden Anleger in die Höhe und schiebt unterhalb desselben die Papierrolle auf. Man drückt dann den Anleger wieder herunter, sodass er mit der Papierrolle in Contact kommt, reisst den schmalen Papierstreifen ab und klappt die Cassette wieder zusammen.

Jetzt muss die Papierrolle auf der ersten Walze mit der zweiten Cassettenwalze in Verbindung gebracht werden. Die an den äusseren Enden der Walze bei den Stellschrauben befindlichen Sperrhaken werden ausgehoben und von der Walze so viel Papier abgewickelt, dass der Streifen über die mit Feldern versehene Holzplatte hinweg bis zur zweiten Walze reicht. Man hebt nun die Cassette an der Seite der zweiten Walze in die Höhe und schiebt den Papierstreifen unter die auf die Walze drückende Messingklammer. Durch eine halbe Drehung der Walze in der Richtung des dort befindlichen Anlegers wird das Papier auf der zweiten Walze befestigt. Um den Papierstreifen straff zu spannen, muss man die erste Walze mittels der Stellschraube wieder zurückziehen und die Spannfeder gegen dieselbe drücken. Man klappt jetzt die Cassette wieder zu, bringt den Metallrahmen

darüber und dreht dann den an der zweiten Walze befindlichen Schlüssel in der Richtung des Anlegers um, bis die Cassette das erste Signal gibt; das Papier ist jetzt zur Belichtung fertig. Nach der ersten Belichtung dreht man den Schlüssel, bis sich das Signal viermal hören lässt. Die erste Walze nämlich misst im Umfang ein Viertel derjenigen Streifenlänge, welche für jede Belichtung erforderlich ist. An einem Ende dieser Walze befindet sich eine kurze, starke Feder, die bei jeder Walzendrehung fest gegen den Metallrahmen schlägt und das Signal gibt, welches anzeigt, dass die Walze eine Umdrehung gemacht hat und ein Viertel des erforderlichen Papieres abgewickelt ist. Gleichzeitig befindet sich an jedem Ende der ersten Walze eine Perforirnadel, welche jedesmal, wenn das Signal ertönt, die betreffende Stelle im Rand des Papieres durchsticht und so ein Merkmal liefert, wo das Papier vor dem Entwickeln zu durchschneiden ist.

Nachdem man sämtliche Belichtungen vorgenommen hat, bringt man die Cassette in das Dunkelzimmer und nimmt den Metallrahmen ab. Die erste Walze der Cassette hat ihrer ganzen Länge nach einen U-geformten, mit einem gebogenen Blechstreifen ausgelegten Einschnitt, welcher beim Abschneiden des belichteten Papieres als Führung dient. Will man behufs Entwicklung einen Theil des belichteten Negativpapiers abschneiden, so braucht man nur die Cassette zu öffnen und die Spitze des Federmessers entlang zu führen. Das Ende des noch nicht belichteten

Streifens muss dann natürlich wieder über die zweite Walze gespannt werden.

Abdrücke auf Bromsilbergelatine-Papier.

Mit Gelatine-Emulsion überzogenes Papier wird sowohl zum Drucken im Copirrahmen, wie zum Vergrössern angewendet.

Gewöhnliches photographisches Rohpapier wird über flüssige Emulsion gezogen, die sich von der für Aufnahmen benutzten nur dadurch unterscheidet, dass sie mehr Jodsalz enthält. Zur Bereitung von einem Liter Emulsion verfährt man wie folgt:

Man löst 8 g Jodkalium und 45 g Bromkalium in 500 ccm kaltem Wasser, filtrirt die Lösung und wirft 220 g harte Gelatine hinein. Nachdem diese sich mit der Lösung gesättigt hat, d. h. nach Verlauf einer Stunde etwa, stellt man das Gefäss in warmes Wasser, bis die Gelatine sich gelöst hat. Dann löst man 75 g Silbernitrat in 250 ccm Wasser und giesst diese Lösung unter stetem Umrühren mit einem Glasstabe sehr langsam in die Gelatinelösung. Wegen der hierbei erforderlichen Vorsichtsmassregeln, wie überhaupt wegen der ganzen Manipulation, sei auf den Abschnitt über die Bereitung der Bromsilber-Gelatine verwiesen. Die Emulsion bleibt eine Stunde lang im Warmwasserbade stehen; dann versetzt man sie mit 5 ccm starkem Ammoniak, schüttelt gut um, lässt sie noch eine weitere Viertelstunde im Warmwasserbade und dann lässt man sie kalt werden.

Das Pressen der Nudeln, das Waschen und das Wiederauflösen der gewaschenen Emulsion geschieht genau in der zu Eingang dieser Abhandlung beschriebenen Weise, weshalb hier nicht nochmals darauf einzugehen nöthig ist.

Bezüglich des Auftragens der Emulsion auf das Papier sei auf die Notizen auf Seite 152 hingewiesen.

Das Drucken im Copirrahmen nimmt man besser bei künstlichem Licht als bei Tageslicht vor, weil man dabei viel regelmässiger und sicherer arbeitet. Gas- oder Petroleumlicht ist, wenn man auf die Höhe der Flamme achtet, ziemlich gleichmässig zu reguliren, während bei Tageslicht die Dauer der Belichtung stets geändert werden muss. Damit man nicht gar zu kurz belichten muss, was das richtige Treffen der Belichtungszeit erschwert, empfiehlt es sich, zwischen das Licht und den Copirrahmen eine matte Glasscheibe zu stellen. Eine Entfernung von 35 Centimetern zwischen Licht und Rahmen ist die geeignetste, die matte Scheibe bringe man etwa 15 Centimeter vom Licht entfernt an. Ohne matte Scheibe belichtet man für schwache Negative $^1/_2$ bis 1 Secunde, für mittlere und 2 bis 3 Secunden und für kräftige 5 bis 12 Secunden; mit mattem Glase belichtet man fünf- bis sechsmal länger. Ein Secundenzähler ist bei der Bestimmung der Belichtungszeit von grosser Annehmlichkeit.

Auch das Vergrössern wird besser bei Petroleumlicht vorgenommen. Ein gewöhnliches Sciopticon ist recht gut verwendbar, vorausgesetzt, dass die Negative kleiner als 8 Millimeter im Durchmesser sind. Für grössere Negative ist eine

optische Laterne mit grösserem Linsendurchmesser erforderlich. Diese wird durch einen conischen Balg mit einem grossen senkrecht stehenden Rahmen in Verbindung gebracht, der zur Aufnahme von Visirscheibe und Cassette dient. Wenn man ohne diesen Camerabalg arbeitet, muss man dafür sorgen, dass kein anderes als das durchs Objectiv gehende Licht das empfindliche Papier treffen kann. Für diesen Fall befestigt man an der Wand des Dunkelzimmers einen Rahmen, in den sich eine Glasplatte von der Grösse des herzustellenden Bildes senkrecht einstellen lässt. Das Sciopticon mit dem kleinen Negativ steht auf einem Stativ vor diesem Rahmen und wirft das vergrösserte Bild auf ein auf die Glasplatte angeheftetes Stück weisses Papier, das zum Einstellen des Bildes dient.

Nach erfolgtem Einstellen schliesst man das Objectiv mit einem Deckel, der eine mit rubinrothem Glase versehene Oeffnung hat; man kann dabei genügend sehen, während das rothe Licht dem empfindlichen Papier nicht schadet.

Das Bromsilber-Gelatine-Papier wird im feuchten Zustande (wenn es trocken war, muss es in reinem kalten Wasser eingeweicht werden, bis es glatt liegt) auf eine zweite Glasplatte, Schicht nach oben, gelegt; Luftblasen sind hierbei zu vermeiden. Man setzt diese Glasplatte mit dem empfindlichen Papier an die Stelle des zum Einstellen benutzten Glases und nimmt den Deckel vom Objectiv, um zu belichten. Je nach der Vergrösserung dauert die Belichtung zwischen einer Minute und einer Viertelstunde, bei einer Vergrösserung von 5×5

auf 20 × 20 cm im Sciopticon mit zwischengesetztem Mattglas $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ Minuten.

Entwicklung des Bildes mit Pyrogall: Es sind hierbei zwei Auflösungen nöthig, die man in folgender Weise bereitet:

P. In 1 Liter Wasser giesst man 5 Tropfen Schwefelsäure und 10 Tropfen Salpetersäure. Nach gutem Umschütteln wirft man 4 g Pyrogall hinein, schüttelt um und verkorkt die Flasche.

A. Man löst 10 g Bromkalium in 150 ccm Wasser und giesst 60 ccm starkes Ammoniak hinzu. Auch diese Flasche muss verkorkt werden.

Zum Entwickeln eines Bildes auf ganzer Bogengrösse braucht man $^4/_{10}$ Liter von P und etwa 30 Tropfen von A. Das belichtete Papier legt man, Schichtseite nach oben, in eine reine Schale. Dann gibt man in eine Mensur die 30 Tropfen A, giesst die 400 ccm P über das Papier, aus der Schale in die Mensur, schüttelt darin um und giesst die Mischung nochmals auf das Papier. Das Bild kommt langsam; wenn es aber gar zu lange dauert, gibt man noch einige Tropfen A in die Mensur, giesst den Entwickler nochmals hinein und wiederum in die Schale. Man entwickelt, bis das Bild in allen Details gut gekommen ist. Darauf wascht man es gut aus, legt es für einige Minuten in gesättigte Alaunlösung, fixirt es in Fixirnatronlösung von 1 auf 5, wascht wiederum gründlich und lässt trocknen.

Hat man zu kurz belichtet und dann zu lange entwickelt, so werden die Weissen des Bildes einen gelblichen Ton haben, den man durch Eintauchen

des trocknen Bildes in eine kalte Mischung von 1 Liter Wasser mit 10 ccm Schwefelsäure entfernt; nachher muss wiederum gut gewaschen werden.

Entwicklung mit Eisenoxalat. Drei Lösungen sind erforderlich:

a) Wasser, kochend	. . .	3 Liter
Oxalsaures Kali	. . .	900 g

Nach dem Erkalten wird die Auflösung filtrirt.

b) Wasser	. . . . .	1 Liter
Eisenvitriol	. . . .	300 g
Schwefelsäure	. . .	3 Tropfen
c) Wasser	. . . . .	1 Liter
Citronensäure	. . .	500 g

In einem weithalsigen Glase mischt man einige Minuten vor dem Gebrauch:

Oxalatlösung a)	. . . .	900 ccm
Eisenlösung b)	. . . . . .	300 „
Citronensäurelösung c)	. .	60 „
Alcohol	. . . .	60 „

Bei warmem Wetter stellt man die Lösungen in den Keller, damit sie kühl bleiben.

In eine flache Schale von der Grösse des belichteten Papiers giesst man von obiger Mischung so viel wie nöthig, um das Papier zu bedecken.

Grössere Blätter werden vor dem Entwickeln in Regenwasser geweicht, bis sie nicht mehr steif sind; kleinere können trocken eingetaucht werden, aber jedes einzeln, um Stockungen und Luftblasen zu vermeiden.

Das Bild darf nicht zu rasch kommen, andernfalls muss man kürzere Zeit belichten; die Schön-

heit und Kraft der Bilder hängt in hohem Grade von der richtig getroffenen Belichtung ab; jedenfalls muss das Bild einige Minuten zum Entwickeln brauchen, dann wird der Ton angenehm sammtschwarz.

Die ausentwickelten Bilder werden in Wasser gelegt.

Wenn der Entwickler anfängt seine Kraft zu verlieren, giesst man noch einige 50 bis 100 ccm ungebrauchter Mischung hinzu.

Die Bilder werden doppelt fixirt. Die erste Fixirlösung ist eine Mischung von

a) Wasser . . . . 800 ccm
   Fixirnatron . . . . 200 g
b) Wasser, warm . . . . . 200 ccm
   Alaun, gepulvert . . . 50 g

Die Mischung trübt sich, man lässt sie einen Tag stehen und filtrirt sie. Hierin bleiben die Abdrücke eine Viertelstunde liegen, wonach sie in eine Auflösung von 200 g Fixirnatron in 1 Liter Wasser kommen. Dies Bad darf nur einmal gebraucht werden, das erste kann man mehrmals brauchen.

In dem schon gebrauchten Alaun-Fixirbade verändert das Bild seinen Ton wie folgt: es wird nach zehn bis fünfzehn Minuten bistreschwarz, dann geht der Ton in's Bläulichschwarze, Warmschwarze über, bei längerem Verweilen wird er röthlich, und schliesslich bleicht das Bild mit gelblicher Farbe aus; und zwar um so rascher, je höher die Temperatur. Ebenso verändert sich der Ton,

wenn das blauschwarze Bild ungewaschen in Alaunlösung gelegt wird.

Nachdem man die fixirten Bilder mit Wasser gut abgespült hat, taucht man sie eine Viertelstunde in eine filtrirte Auflösung von 100 g Alaun in 1 Liter Wasser und wascht sie dann drei bis vier Stunden lang in oft erneutem Wasser.

Das Tonen der Abdrücke.

Obgleich bei richtiger Belichtung und geeignetem Entwickler ein angenehmer saftiger Ton erzielt wird, ist es doch von Nutzen, ein Mittel zu kennen, wodurch man den Ton in braun, schwarz oder in rein schwarz ändern kann.

Man taucht die fixirten und gut gewaschenen Abdrücke in folgende Lösung:

Wasser	500 ccm
Alaun	40 g
Salzsäure	30 ccm
Doppeltchromsaures Kali .	3 g

und lässt sie hierin, bis das ganze Bild gelblichweiss geworden. Dann wascht man sie kurz und legt sie für zehn Minuten in Alaunlösung, welcher etwas Salzsäure zugesetzt wurde (1 : 50); hierin verschwindet die gelbliche Färbung der Gelatine. Nach gutem Waschen behandelt man die Abdrücke mit dem Hydroxylamin-Entwickler. Kohlensaures Kali gibt braun-schwarze Töne, Aetznatron reinschwarze, ähnlich wie Platindruck.

Die Abdrücke können auch in Platinbilder umgewandelt werden, wie Nadar gefunden. Das Bild muss zu diesem Zweck:

1. normal belichtet worden sein;

2. mit Pyrogall oder Eisenoxalat entwickelt worden sein und zwar so, dass es etwas kräftiger ausfällt als gewöhnlich;

3. in mit Essigsäure angesäuertem Wasser gewaschen werden, wonach man es in folgendes, die Haltbarkeit bewirkendes Bad legt:

Wasser . . . . 2 L.
Platinchlorid . . . . . . 1 gr
Salzsäure, rein . . 20 bis 30 ccm

Um sich zu vergewissern ob das Bad genügend gewirkt hat, wirft man einen Abschnitt eines in derselben Weise behandelten Bildes in eine zehn- bis zwölfprocentige Auflösung von Kupferchlorid; dieselbe darf das Platinbild nicht angreifen.

Zwischen jeder der vorstehend beschriebenen Operationen muss der Abdruck gründlich in kaltem Wasser ausgewaschen werden.

Das oben angegebene Tonbad lässt sich je nach den in Anwendung kommenden Emulsionen wesentlich modifiziren.

Bei Anwendung dieses Platin-Tonverfahrens werden alle Bäder u. s. w. kalt angewendet.

Das Centrifugiren der Emulsion.

Bei dem Kochen der Emulsion, sowie bei der Behandlung mit Ammoniak zersetzt sich stets ein Theil der Gelatine, und wenn dies in hohem Grade geschieht, tritt Schleierbildung ein. Plener ist es gelungen, diese Gelatine durch Centrifugiren aus der Emulsion abzuscheiden. Er giesst die gereifte

flüssige Emulsion in gut gegossene Gefässe aus Stückmetall, deren Inneres galvanisirt ist und ver-

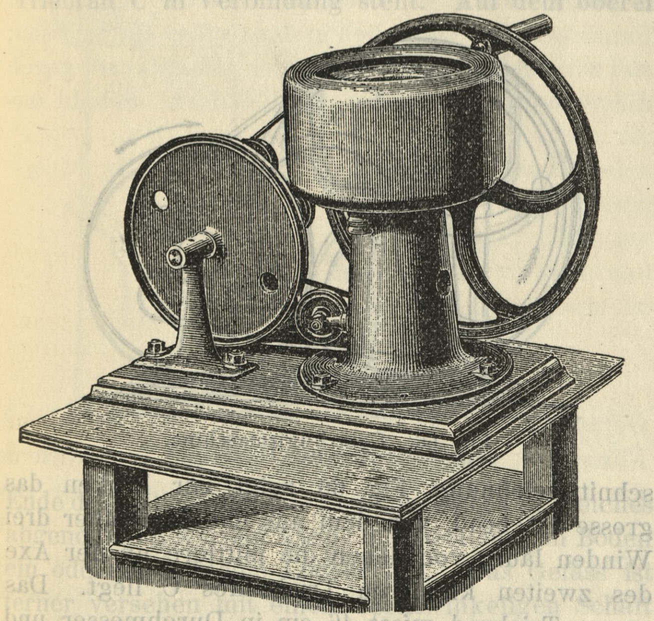


Fig. 65. Centrifugirmaschine.

bindet diese mit einer aufrecht stehenden Spindel, welche in der Minute 5- bis 6000 Umdrehungen macht. Hierdurch wird das Bromsilber vollständig von dem flüssigen Theil der Emulsion getrennt und setzt sich an den Seitenwänden und am Boden des Gefässes ab. Die Gelatinelösung wird dann weggegossen, durch reines Wasser ersetzt und die Maschine abermals in Umdrehung versetzt. Das derartig gewaschene Bromsilber kann entweder der nöthigen Menge Gelatine zugesetzt, oder getrocknet und für zukünftigen Gebrauch aufgehoben werden.

Eine Modification dieser Maschine hat sich Herr A. L. Henderson patentiren lassen. Die Durch-

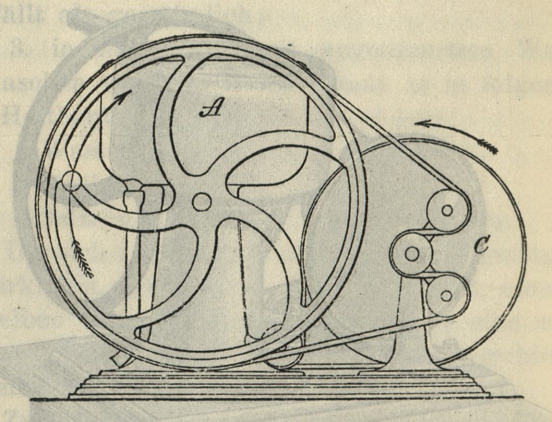


Fig. 66. Centrifugirmaschine.

schnittszeichnung Fig. 66 zeigt zur Linken das grosse Triebrad, von dem aus ein Band über drei Winden läuft, von denen die mittlere an der Axe des zweiten kleineren Triebrades C liegt. Das grosse Triebrad misst 46 cm in Durchmesser und verursacht bei gewöhnlicher Schnelligkeit in der Minute 833 Umdrehungen des Triebrades C. In der Praxis ist eine derartige Geschwindigkeit jedoch nicht nöthig, dieselbe kann getrost um ein Viertel reducirt werden.

In der zweiten Durchschnittszeichnung (Fig. 67) ist A das äussere Gefäss aus Gusseisen, von dessen einer Seite aus ein Kautschukschlauch nach unten geht, welcher das verbrauchte Wasser ableitet. Durch den Boden von A geht noch ein verticaler Hebel, an dessen unterem Ende eine horizontale

Winde angebracht ist, die mittels Bandes mit dem Triebrad C in Verbindung steht. Auf dem oberen

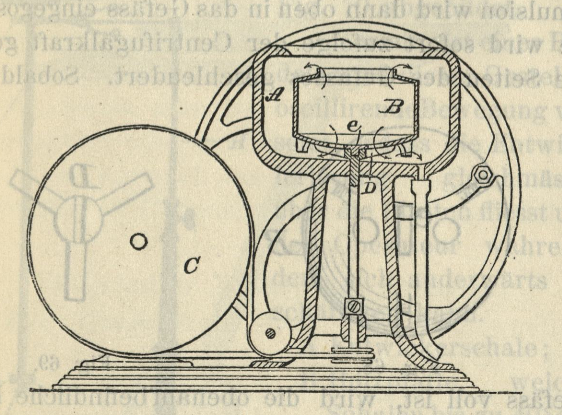


Fig. 67. Centrifugirmaschine.

Ende des Hebels ruht das Emulionsgefäss B, welches abgenommen werden kann, und welches im Boden ein oder zwei kleine Löcher hat. Das Gefäss ist ferner versehen mit einem rechtwinkeligen Schaft in der Mitte und mit drei kleineren Schaften, welche die Stelle von Füssen vertreten, auf denen das Gefäss stehen kann, wenn es vom Hebel abgenommen worden ist.

Figur 68 ist eine von unten aufgenommene Zeichnung des Emulsionsgefässes B; Figur 69 eine von oben aufgenommene Scizze des oberen Endes des Hebels, welche die drei Arme D zeigt, die das Gefäss B festhalten und die Rinne, in welche der Schaft e des Gefässes passt.

Um die Maschine in Thätigkeit zu versetzen, wird das Hand-Triebrad gedreht, wodurch ver-

mittelst des Bandes und der Winden C das Gefäss B sofort stark in Rotation versetzt wird. Die Emulsion wird dann oben in das Gefäss eingegossen; sie wird sofort zufolge der Centrifugalkraft gegen die Seiten des Gefässes geschleudert. Sobald das

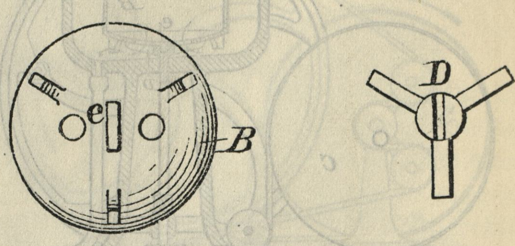


Fig. 68. Fig. 69.

Gefäss voll ist, wird die obenaufbefindliche klare Flüssigkeit durch die obere Oeffnung desselben in die äussere Umhüllung A getrieben und findet von da durch den Gummischlauch ihren Weg nach aussen. Wenn die Maschine still steht, fliesst alle noch im Gefäss B zurückgebliebene Flüssigkeit durch die kleinen Löcher im Boden des Gefässes in den Raum A, während das Bromsilber, frei von Gelatine, in Form einer Kruste an den Innenwänden des Gefässes B zurückbleibt.

Schaukelvorrichtung für Entwicklerschalen.

Manche Operateure lieben es, die Schale während des Entwickelns der Platten in Bewegung zu halten. Da dies mit der Hand nicht immer thunlich ist, hat man verschiedene Vorrichtungen ersonnen,

welche selbstthätig diese Arbeit besorgen. Ein derartiges Gestell ist in Fig. 70 abgebildet.

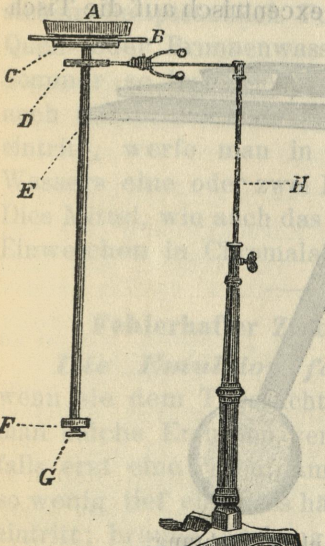


Fig. 70. Schaukelvorrichtung.

Vermittelst eines Pendels wird dieses Gestell in oscillirende Bewegung versetzt, sodass die Entwicklerlösung gleichmässig über die Platten fliesst und der Operateur währenddem sich anderwärts beschäftigen kann.

A Entwickerschale;

B Holzplatte, welche Schalen bis zu 40×35 cm halten kann,

C die Arme, welche mit dem Pendel fest verbunden sind und auf denen die Holzplatte festgeschraubt ist;

D ein runder Eisenstab, welcher an einem Ende am Kopfhalter befestigt ist, am andern Ende in einer Ausbohrung des Pendels steckt;

E das Pendel, aus einem flachen Eisenstab bestehend, welches mit der Holzplatte in fester Verbindung steht, und welches sich durch eine Ausbohrung an dem eisernen Stabe D hin und herschwingt;

F ein Gewicht von etwa $1^1/_2$ ko. Schwere, welches auf dem Ansatz G ruht;

H ein gewöhnlicher Kopfhalter.

Eine verbesserte Einrichtung ist in Fig. 71 dargestellt. Das Pendel wirkt excentrisch auf die Tisch-

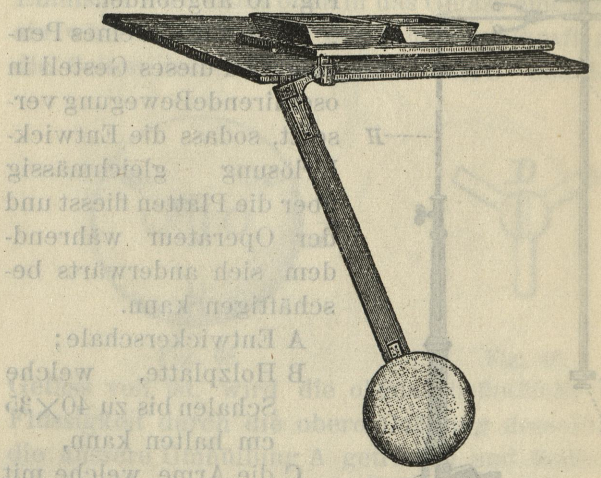


Fig. 71. Schaukelvorrichtung.

platte, welche zum Aufstellen der Entwicklerschalen bestimmt ist. Bei Anwendung dieser Apparate findet die Entwicklung der Platten sehr gleichmässig und fleckenlos statt. Je nach der Stärke des Anstosses bleibt der Apparat von fünf bis zu acht Minuten in Thätigkeit.

Fehler, deren Ursachen und Abhilfe.

Wie jedes Verfahren, so bringt auch das mit Gelatine-Emulsion seine besonderen Fehler mit sich. Vorzüglich ist zu warnen vor dem Gebrauch von Regen- oder destillirtem Wasser zu irgend einem

Zwecke im Gelatineverfahren, denn dadurch entstehen hauptsächlich Pocken und Kräuseln. Nur Quell- oder Brunnenwasser darf man nehmen, im Sommer so kalt wie möglich. Leitungswasser ist auch meistens brauchbar. Wenn aber das Kräuseln eintritt, werfe man in einen grossen Krug des Wassers eine oder zwei Messerspitzen Glaubersalz. Dies Mittel, wie auch das Gerben der Schicht durch Einweichen in Chromalaunlösung, ist untrüglich.

Fehlerhafter Zustand der Emulsion.

Die Emulsion färbt sich graugrünlich, wenn sie dem Tageslicht ausgesetzt worden. Ehe man solche Emulsion verwirft, mache man jedenfalls erst eine Probe damit, denn das Licht dringt so wenig tief ein, dass häufig keine Verschleierung eintritt; braune Färbung der Emulsion zeigt an, dass sie freies Silbernitrat enthält.

Das Bromsilber scheidet sich aus. Die Emulsion enthält zu wenig Gelatine, ist zu lange erwärmt worden oder in Fäulniss übergegangen. Meist hilft Zusatz von einigen Procenten Gelatine, die man erst in Wasser hat anschwellen lassen.

Fehler beim Präpariren der Platten.

Die Emulsion fliesst nicht gut über, wenn sie zu kalt oder zu dick, oder wenn die Platte nicht gut gereinigt ist. Man reibe die Platten mit einer Mischung von 5 g Wasserglas und 1 l Wasser ab.

Die Emulsion erstarrt, so wie sie auf die Platte kommt, wenn die Platte zu kalt ist.

Die Emulsion erstarrt nicht, wenn sie zu lange, namentlich bei warmer Temperatur, gestanden, oder wenn zuviel Wasser zugegeben.

Die Schicht zieht sich von den Rändern zurück. Platte zu warm. Später entsteht hierdurch Kräuseln der Schicht.

Luftblasen entstehen, wenn man die Emulsion geschüttelt hat und beim Zurückgiessen des von der Platte Ablaufenden in das Gefäss, aus dem man giesst.

Schicht zu dünn. Die Emulsion wurde zu dünn aufgegossen; oder zu dünne Emulsion.

Schicht unegal. Emulsion wurde schlecht gegossen, Platte oder Emulsion war zu kalt. Auf kleine Platten lässt sich die Emulsion eben so leicht aufgiessen wie Collodion, wenn man einen Glasstab zum Ausbreiten benutzt. Grosse Platten muss man vorher erwärmen; man giesst über den Ausguss des Gefässes auf den rechtsseitigen Rand der Platte von einer Ecke zur anderen Emulsion auf und streicht sie mit einem Glasstab bis zu dem anderen Rand fort, aber ohne irgendwie darauf Bedacht zu nehmen, dass die Schicht gleichmässig werden soll; dieses bewirkt man durch Aufgiessen einer neuen Partie Emulsion, das Ueberflüssige lässt man ablaufen, während man die untere Ecke der Platte an die Wandung der Schale setzt.

Schicht grobkörnig. Die Emulsion ist zu lange warm gehalten oder zu heiss geworden.

Schicht matt. Die Emulsion enthält zu wenig Gelatine.

Beim Trocknen.

Die Emulsion erstarrt nicht. Ungeeignete Sorte von Gelatine, oder die Emulsion ist zu lange, zu stark oder zu oft erwärmt worden, wodurch sie ihr Erstarrungsvermögen verliert. Zu hohe Temperatur hindert auch das Erstarren; man lege die mit Emulsion begossene Platte auf eine kalte Spiegelglas- oder Marmorplatte; wenn die Schicht dort erstarrt ist, kann die Platte an eine andere Stelle gelegt werden, ohne dass Trockenflecke entstehen.

Schicht trocknet ungleichmässig, wenn über dem Trocknen die Temperatur sich ändert, z. B. beim Oeffnen des Trockenkastens; auch bei zu langsamem Trocknen.

Hellere runde Fleckchen rühren vom Fettgehalte der Gelatine her. (Zusatz von 1 bis 2 ccm Ammoniak auf 100 ccm Emulsion kurz vor dem Giessen.)

Mauersteinartige Zeichnung auf der Platte entsteht durch übergrossen Alcoholgehalt der Emulsion, ebenso

Marmorstreifen auf der Oberfläche der Platten, die beim Entwickeln reducirtes Silber geben und sich meist mit dem Finger abwischen lassen.

Matte Stellen von kreisrunder Form, zuweilen auch durchsichtiger, lassen sich vermeiden durch Anwendung kälterer Emulsion und dickeres Auftragen der Schicht.

Monde, matte runde Flecke verschiedener Grösse. Man betrachte solche Flecke unter dem

Microscop, es wird meist im Centrum ein Punkt (ein Kern) sichtbar sein. Staub in der Emulsion oder im Trockenschrank. Sonst andere Gelatine versuchen.

Matte Streifen, Schlieren auf der Oberfläche. Während die Emulsion im flüssigen Zustande ist, senkt sich das Bromsilber allmälig und die obere Flüssigkeitsschicht wird dünner, beim Giessen entstehen dadurch Schlieren. Es muss aus diesem Grunde die Emulsion von Zeit zu Zeit aufgerührt werden, wobei man aber keine Luftblasen erzeugen darf.

Unregelmässige matte Stellen in Farrenkrautform entstehen beim Trocknen durch Auscrystallisiren der Salze aus nicht genügend gewaschenen Emulsionen.

Beim Entwickeln.

I. Ueberhaupt:

Die Schicht stösst den Entwickler ab, wenn die Platten lange an einem sehr trocknen Ort aufbewahrt wurden. Man lege solche Platten vor dem Entwickeln erst eine Minute lang in reines Wasser.

Das Bild kommt sehr rasch heraus, bleibt aber dünn, in Folge zu langer Belichtung. Der Entwickler muss sofort mit Wasser verdünnt oder mit einigen Tropfen Bromammoniumlösung (1 : 10) versetzt werden.

Das Bild entwickelt sich sehr langsam und ungenügend, bei zu kurzer Belichtung.

Schleier entsteht: bei guter Emulsion durch Licht im Dunkelzimmer, in der Camera etc. Bei

Anwendung pneumatischer Objectivverschlüsse mit Klappen sehe man darauf, dass diese so aufgesetzt werden, dass zwischen Klappe und Objectivrohr kein Licht eindringe. Die Cassetten müssen, der grossen Empfindlichkeit der Emulsion halber, in allen Theilen sehr genau schliessen. Wenn das Bild in der gewöhnlichen Zeit (circa 30 Secunden) klar herauskommt, dann aber sich allmälig verschleiert, ist schädliches Licht im Dunkelzimmer.

Grauer Schleier entsteht durch zu langes oder zu heisses Emulsioniren. Brauner Schleier bei heissem Wetter, Entwickler abkühlen.

Schleier gebende Emulsion lässt sich verbessern, indem man sie nach dem Schmelzen in eine Auflösung von 1 Theil doppeltchromsaurem Kali in 100 Theilen Wasser presst, vier bis fünf Stunden darin liegen lässt, und sie alsdann gehörig wascht. Wenn man nicht alles Chromsalz durch Waschen entfernt, verliert sie ein Drittel der Empfindlichkeit.

Randschleier. Die Platten sind in Papier verpackt, welches chemischen Einfluss auf die Schicht ausübt (holzstoffhaltiges Papier).

Kräuseln der Schicht lässt sich vermeiden durch Eintauchen der Platte vor dem Entwickeln in Auflösung von 4 Theilen Alaun in 100 Theilen Wasser, oder von 1 Theil Chromalaun in 250 Theilen Wasser; nachdem mit Wasser abspülen. — Kommt mit dem Eisenoxalatentwickler selten vor; wenn dies jedoch der Fall, setze man dem Entwickler Alcohol zu. Oder man reibe die Ränder

der Platte, wie sie aus der Cassette kommt, ringsum mit Butter ein.

Das Kräuseln entsteht durch ungleiche Ausdehnung und Zusammenziehung der Glasplatte und Gelatineschicht beim Waschen mit Wasser, welches kälter ist als der Entwickler oder die Platte selbst. Bei Anwendung von Leitungswasser kommt dies leicht vor.

Man berühre die Schicht nicht mit dem Finger, besonders bei warmem Wetter. Nicht zu verwechseln mit dem Ablösen der Schicht in Folge von zu grosser Härte der Gelatine.

Ein sicheres Mittel ist auch das Uebergiessen der Platten mit Rohcollodion (1⁰/₀) vor dem Entwickeln; die collodionirte Platte wird, ehe das Collodion getrocknet, in den Entwickler gelegt.

Bei zu grosser Wärme gegossene Schichten zeigen das Kräuseln (Ablösen der Ränder). Die Schicht sollte möglichst rasch erstarren, jedenfalls innerhalb weniger Minuten, da andernfalls die Emulsion das körnige Bromsilber fallen lässt.

Schicht schwimmt vom Glase, wenn die Gelatine zu dick war, oft Folge des Kräuselns.

Flecke enstehen zuweilen durch Staub, deshalb vor dem Belichten abstäuben.

Transparente runde Flecke rühren von Luftblasen beim Entwickeln her. — Man versäume nicht das Fortfegen derselben mit dem weichen Pinsel oder dem Finger.

Schwarze Punkte kommen zuweilen vor, wenn die Glasplatten mit Wasserglas abgerieben

wurden, sie entstehen fast nur bei Anwendung von Spiegelglas.

Flaues Bild. Schicht zu dünn gegossen, Belichtung zu lange, weisses Licht in der Camera oder im Dunkelzimmer. Wenn die Ecken, wo die Platte auf der Cassetteneinlage geruht hat, beim Fixiren glasklar werden, ist das Dunkelzimmer, sowie der Zustand der Schicht, nicht Schuld am Schleier.

Bild hart. Entwickler enthält zu viel Bromkalium, oder die Platte ist zu kurz belichtet. Im Winter die Platte vor der Belichtung anwärmen.

Bild dünn, aber klar. Zu kurz entwickelt. Entwickler zu kalt, man erwärme ihn im Winter so viel als die Platte es zulässt, ohne zu kräuseln.

Doppelte Bilder entstehen, ausser bei doppeltem Belichten der Platten, zuweilen dadurch, dass belichtete Platten mit der Schichtseite gegeneinander gelegen haben, wodurch das Bild der einen sich auf die andere Platte übertragen kann.

II. Mit Pyrogall:

Rothschleier entsteht, wenn in der Emulsion Silbernitrat und Gelatine aufeinander eingewirkt haben, also bei Ueberschuss von Silbernitrat (stets das Bromsalz vor dem Silbernitrat zur Gelatine zusetzen.) — Grauer Schleier entsteht bei zu langem und bei zu heissem Emulsioniren; auch durch Anwendung von zu viel Ammoniak im Entwickler; wenn die Platten bei zu hoher Temperatur getrocknet werden.

Bei warmem Wetter nehme man nicht zu grosse Mengen von Ammoniak und Bromkalium, weil der Entwickler dann energischer wirkt und bei genügender Belichtungszeit dann leichter schleiert. Erst in 30 bis 40 Secunden nach dem Aufgiessen des Entwicklers soll das Bild erscheinen; kommt es rascher, so giesst man sofort den Entwickler von der Platte in das Glas, wascht die Platte ab, und setzt dem Entwickler etwas mehr Pyrogall zu, um ihn zu schwächen. Färbt er sich zu rasch, so enthält er zu viel Ammoniak oder das Pyrogall taugt nichts. Bleibt ein solcher Entwickler auf der Platte, erzeugt er Rothschleier. Es kommt auch vor, wenn die Lösung zu alt ist; am besten löst man das Pyrogall kurz vor dem Gebrauch. Zuweilen zeigt sich in den Schatten eine purpurartige grüne Farbe, das rührt vom Ammoniak her, wenn man eine zu kurz belichtete Platte mit viel Ammoniak herausholt. Beide Farben, sowohl das Roth wie das Grün vermeidet man durch Zusatz von 1 Theil Bier zu 8 Theilen Pyrogall-Lösung.

Grünschleier lässt sich vor dem Fixiren durch Behandlung der Schicht mit verdünnter Salzsäure entfernen. Er entsteht nicht, wenn man im Entwickler das Ammoniak durch kohlensaures Natron (1 : 10) ersetzt. Um ihn zu entfernen, taucht man die Platte in 16 Wasser, 1 Eisenchlorid, 1 Bromkalium, bis sie weiss geworden, spült gut ab und taucht sie in Eisenoxalatentwickler.

Gelbe Wolken, die beim Entwickeln entstanden sind, entfernt man durch Eintauchen der Platte in

Auflösung von Borax und Alaun in Wasser, auch durch Zusatz von Eisenvitriol zum Fixirbad.

Braungelbe Färbung des Negativs, zuweilen in Schleier übergehend, entsteht bei zu langem Belichten und Anwendung von sehr viel Ammoniak. 100 ccm gesättigte Alaunlösung mit 5 g Citronensäure oder 3 ccm Salzsäure vermischt, dann gut abspülen, macht das Negativ grau wie Collodion-Negative.

Das Bild erscheint sehr rasch und kräftigt sich nicht; man giesse den Entwikler weg und ersetze ihn durch frischen, zu dem man mehr Pyrogall und weniger Ammoniak oder kohlensaures Kali nimmt.

Das Bild kommt sehr langsam; man setze dem Entwickler mehr Ammoniak oder kohlensaures Kali zu.

Gelbfärbung des Negativs entsteht, wenn dasselbe nach dem Entwickeln ungenügend gewaschen wird, es bleibt Pyrogall in der Schicht, dieses färbt das Fixirbad, und weiter die Schicht.

III. Mit Eisenoxalat:

Der Entwickler trübt sich und setzt einen körnigen Niederschlag ab, wenn man die Oxalatlösung in die Eisenvitriollösung giesst, statt umgekehrt, auch wenn der Entwickler mehr als 1 Theil Eisenvitriol auf 3 Theile oxalsaures Kali enthält. Aus gleicher Ursache bildet sich gelber Niederschlag auf der Schicht.

Der Entwickler verliert seine Kraft mit der Zeit, es ist daher besser, ihn frisch zu mischen,

oder aber älterem Entwickler die Hälfte von frischer Mischung zuzusetzen.

Braungelbe irisirende Flecke von unregelmässiger Form entstehen, wenn der Entwickler alkalisch ist. Man löst in der Oxalatlösung etwas Oxalsäure oder Citronensäure auf.

Das Bild kommt sehr langsam in Folge zu kurzer Belichtung. Durch Zusatz einiger Tropfen Fixirnatronlösung (1 : 1000) gelingt es häufig, zu kurz belichtete Bilder herauszuholen.

Schleier durch Zusatz von Fixirnatronlösung lässt sich dadurch verhüten, dass man dies nicht beim ersten Einwirken des Entwicklers, sondern erst später zufügt, auch nicht zu viel davon nimmt. Metallglänzende Flecke entstehen aus gleicher Ursache.

Das Bild wird ganz oder zum Theil positiv, d. h. die Lichter kommen hell, die Schatten schwarz, wenn bei zu kurzer Belichtung viel Fixirnatron zum Entwickler gemischt wurde.

Weisser milchiger Schleier, sogen. „Kalkschleier“ tritt oft bei Entwicklung mit Eisenoxalat auf, wenn die Platten vor und nach dem Entwickeln mit hartem, kalkhaltigem Brunnenwasser gewaschen wurden. Derselbe verschwindet beim späteren Firnissen, und kann durch sehr verdünnte Salzsäure entfernt werden.

Beim Fixiren.

Kräuseln. Gelatine zu weich, dehnt sich im Fixirbad sehr stark aus. Wie oben durch Alaunbad zu vermeiden. Sehr concentrirte, sowie mehr-

mals gebrauchte Fixirbäder, erzeugen diesen Fehler leicht. Seitdem man zur Bereitung der Emulsion harte Gelatine verwendet, kommt dieser Fehler fast gar nicht mehr vor. Unterguss von chromalaunhaltiger Gelatine ist das sicherste Mittel, diesen Fehler zu vermeiden.

Ablösen der Gelatineschicht vom Glase. Wird häufig mit Kräuseln oder dessen Folgen verwechselt, hat aber eine ganz entgegengesetzte Ursache, nämlich die, dass die Gelatine nicht zu weich, sondern zu hart ist, auch in Folge von Chromalaunzusatz. Sie haftet dann nicht gut am Glase. Man vermeide die Anwendung von Alaunbädern, nehme schwache frische Fixirbäder und berühre die Schicht nicht mit dem Finger.

Das Fixiren geht sehr langsam vor sich, sowohl in alten Fixirbädern wie in ganz frisch angesetzten, daher kalten, in concentrirten, und in ganz schwachen Bädern. Schichten mit starkem Jodsilbergehalt fixiren langsamer als solche mit wenig. Wenn man in der flüssigen Emulsion Dextrin auflöst (nicht mehr als 1 Theil Dextrin auf 250 Theile Emulsion) geht das Fixiren um ein Viertel rascher vor sich.

Das Bild verliert beim Fixiren seine Kraft, wenn man zu lange belichtet oder nicht genug entwickelt hat. Durch langsames Entwickeln, bis die hohen Lichter des Bildes von der Glasseite her sichtbar sind, hat das Bild Zeit, sich in der ganzen Dicke der Schicht zu bilden, während beim raschen Entwickeln nur ein dünnes Bild entsteht. Zusatz

von Bromammonium zum Entwickler wirkt diesem Fehler entgegen.

Schleier entsteht, wenn das Negativ vor oder bei dem Fixiren von weissem Licht getroffen wurde. Grüner Schleier entsteht beim Fixiren in alten Natronbädern. Gelbe, grüne und kupferfarbene Schleier lassen sich entfernen durch Eintauchen der Platte in eine Auflösung von Alaun und Citronensäure in Wasser.

Das Negativ wird wie durchlöchert beim Fixiren, wenn sich beim Entwickeln mit Eisenoxalat ein unregelmässiger Niederschlag darauf gebildet hat, der an den darunter gelegenen Stellen das Entwickeln des Bildes verhindert.

Durchsichtige Flecke von runder Form zeigen sich beim Fixiren, wenn während des Entwickelns Luftblasen auf der Schicht gestanden haben.

Nadelstiche zeigen sich nach dem Fixiren auf dem Negativ, wenn sich in der Cassette oder im Wechselkasten Staub auf die Platte niedergesetzt hat. Um dies zu vermeiden, reibe man die Cassetten an den Stellen wo Schieber und Klappen schliessen, mit einer Spur Glycerin ein und wische dies mit einem trockenen Tuche wieder ab. Es bleibt noch genügend von der Substanz zurück, um alle Staubtheilchen aufzufangen.

Flecke entstehen in schon öfter gebrauchten Fixirbädern.

Das Bild verschwindet im Fixirbad wenn dieses wiederholt zum Fixiren von mit Eisen entwickelten Bildern benutzt worden ist.

Beim Waschen der Negative.

Pocken, auch meist mit Faltenwurf der Schichtränder verbunden, entstehen zuweilen beim längeren Liegenlassen im Waschwasser, wenn in mehrmals gebrauchter Natronlösung fixirt wurde. Man nehme zu jeder Platte neue Natronlösung, im Sommer von 12 Procent, im Winter von 20 Procent. Gewisse Sorten von Platten zeigen diesen Fehler leichter als andere.

Blasenbildung entsteht meist, wenn das Negativ zu lange in starker Fixirnatronlösung gelegen hat. Sollten dieselben beim Trocknen des Negativs nicht von selbst verschwinden, so wende man Alcohol an. Trocknen sie aber zu undurchsichtigen Flecken ein, so spüle man die Schicht wiederum gründlich mit Wasser ab und lasse sie freiwillig trocknen. Nöthigenfalls wiederhole man dies mehrmals.

Beim Trocknen der Negative.

Eine graue Crystallschicht auf der Oberfläche entsteht, wenn die Schicht ungenügend gewaschen wurde.

Das Bild verzieht sich wenn es bei zu hoher Temperatur getrocknet wird, weil dadurch die Gelatine erweicht. Bei gelinder Wärme können die Platten getrocknet werden, wenn man vorher ihre Oberfläche durch darauf gelegtes Seidenpapier abtrocknet.

Die Schicht blättert sich vom Glase ab bei zu starkem Erwärmen der Platten.

Glänzende Flecke in der Schicht (die sich beim Copiren zeigen) entstehen zuweilen bei Platten, die zur Beschleunigung des Trocknens in Alcohol gebadet wurden.

Beim Verstärken.

Schleier, auch wohl Flecke, entstehen, wenn das Bild nach dem Fixiren nicht noch einige Zeit im Natronbade liegen gelassen wurde. Besser ist es, Bilder, die verstärkungsbedürftig sind, nach dem Fixiren noch einige Minuten in frischer Natronlösung zu baden.

Das Bild löst sich in der Quecksilberlösung auf, wenn diese zu viel Chlorammonium enthält.

Beim Abschwächen mit Eisenchlorid.

Die Schicht färbt sich gelb bei längerem Aufenthalt im Bade. Man löse 1 Theil Natriumsulfit in 10 Theilen Wasser und tröpfle so viel Schwefelsäure zu, bis schwefelige Säure (am Geruch erkennbar) frei wird. In diesem Bade verschwindet die gelbe Färbung; wenn es zu langsam wirkt, gebe man noch etwas Schwefelsäure zu. Diese Manipulation sollte im Freien vorgenommen werden.

Beim Firnissen.

Die Schicht wird matt. Das Negativ war vor dem Aufgiessen des Lacks nicht vollständig trocken, oder die Platten sind ungenügend gewaschen worden. Man spült die Lackschicht durch Alcohol ab und firnisst aufs neue, nachdem man die Platte gut getrocknet hat.

Beim Drucken.

Rothe Flecke, welche das Negativ annimmt, wenn es unlackirt mit feuchtem Silberpapier in Berührung kommt, lassen sich entfernen durch scharfes Abreiben mit Waschleder, das man über den Finger gezogen und mit Terpentinöl befeuchtet hat. Oder durch Eintauchen in das Fixirnatronbad und Abreiben der fleckigen Stellen mit dem Finger (vorsichtig).

Nachhilfe bei Gelatine-Negativen.

Die Schicht lässt sich dadurch etwas rauh und empfänglich für den Graphitstift machen, dass man sie nach dem Fixiren und Waschen zehn Minuten in eine Auflösung von essigsaurer Thonerde legt. Man löst Alaun in Wasser, giesst so lange Ammoniak zu der Lösung, bis kein weiterer gallertartiger Niederschlag entsteht, wascht diesen Niederschlag mit Wasser gut aus und löst ihn in einer Mischung von gleichen Theilen Eisessig und Wasser, was einige Tage erfordert. Man lässt die Platten ohne weiteres Waschen trocknen. Wenn die Wirkung nicht genügt, wiederhole man das Eintauchen.

Die Schicht kann, wenn sie mit Alaun gehärtet wurde, durch Abreiben mit Tintenfischpulver mattirt werden, ja es lassen sich zu intensive Partien durch solches Abreiben dünner machen, so dass sie kräftiger drucken.

Ein anderes Mittel die Schicht empfänglich für den Stift zu machen, ist, dass man sie mit einer Auflösung von 12 g Tannin, 10 g Gummi arabicum

und einigen Tropfen Carbolsäure in 500 ccm Wasser übergiesst. Auch werden wohl die Köpfe mit einer Lösung von 1 g Harz und 2 g venetianischem Terpentin in 50 ccm Terpentinöl mit dem Finger eingerieben bis die Lage trocken geworden.

Der Hubbard'sche Retouchirfirniss für Gelatineplatten ist auch recht gut, er wird wie gewöhnlicher Negativlack aufgetragen und schützt zugleich die Schicht gegen Nässe in vortrefflicher Weise.

Man beginne mit der Retouche stets in den höchsten Lichtern, gehe dann an die Halbtöne und zuletzt an die Schatten. Der Anfänger vermeide ja jede kleine Schattirung und Halbtinte, die ihm in den Weg kommt, zuzudecken, er zerstört dadurch Aehnlichkeit und Anatomie. Namentlich in der Stirne lasse man die zarten Töne stehen, die dem Kopf Character geben, man verändert durch deren Zuretouchiren die Form und macht den Kopf dicker. Besonders lasse man die Form der höchsten Lichter unverändert und hüte sich vornehmlich vor jenem traditionellen Lichtstreif über den Nasenrücken. Runzeln und Linien um die Augen soll man zwar mildern, aber nicht fortschaffen, denn der Kopf einer älteren Person darf nicht aussehen wie ein Billardball.

Meist wendet man beim Retouchiren den H-Stift an, der auf Glaspapier Nr. 0 lang zugeschärft wurde.

Landschaftsnegative lassen sich sehr gut auf der Gelatineschicht retouchiren. Croughton beschreibt die Retouche eines solchen Bildes in folgender Weise: Ich habe ein Moment-Negativ vom

Lothing-See; zwei Boote und eine Figur im Vordergrund, der See spiegelt ein Schiff wieder, ein Hôtel, Bäume und einige Segelyachten. Einige Theile der Segel drucken im selben Ton wie die Luft. Ich lege das trockne ungefirnisste Negativ auf das Retouchirpult, hauche darauf und setze mit einem in Graphitpulver eingetauchten trocknen Pinsel die Wolken ein. Die Schicht nimmt den Graphit gut an und jede Abstufung lässt sich erzielen; durch wiederholtes Anhauchen kann man mehr Graphitpulver auftragen. Nach dem Horizont zu lässt man die Luft heller werden (d. h. man trägt dort mehr Graphit auf). Jetzt betrachtet man genau das Segel der zunächst liegenden Yacht und verstärkt das höchste Licht darauf. An der folgenden Yacht setzt man mit einem BB-Stift ein Licht am vorderen Theil des Rumpfes ein, wo er das Wasser schneidet. Dies trennt die beiden Schiffe. Ferner kräftigt man die Reflexe des Segels im Wasser; dies bringt die Boote und Figuren mehr in den Vordergrund. Mit festen Strichen des HB- und B-Stiftes verstärkt man die Lichter des Bootes, das Ruder in der Hand des Mannes, den Hemdkragen und die vom Licht beschienenen Theile des Gesichts. Das Negativ kann darauf gefirnisst werden. Die Wirkung im Abdruck ist überraschend. Früher wurde er grau, mit wenig Abstufungen der Töne und jetzt wird er brillant und künstlerisch. Bei Porträts kann man die Behandlung mit Graphitpulver anwenden zum Hellermachen und Tönen des Hintergrundes, zum Einsetzen von Lichtern in der Kleidung u. s. w. Hier-

nach firnisst man mit Hubbard's Retouchirfirniss oder mit gutem Negativlack, den man zur Hälfte mit Spiritus verdünnt und auf je 1 Liter mit 8 g Ricinusöl versetzt hat. Auch Leinöl ist ein guter Ueberzug für Negative.

Harte Gelatine-Negative lassen sich vor dem Firnissen bedeutend verbessern durch locale Behandlung mit Eisenchlorid.

Nehmen wir an, ein helles Kleid sei so kräftig gekommen, dass es sich als weisser Fleck druckt. Man lege das Negativ in eine Schale mit Wasser und hebe es wieder so weit, dass die zu reducirende Partie eben aus dem Wasser herausragt. Man bestreiche sie mit einem Pinsel, der in Eisenchloridlösung getaucht wurde, bleibe aber innerhalb der Umrisse und sehe, dass keine Lösung darüber hinaus komme, oder abwärts fliesse. Sollte das vorkommen, so lasse man das Negativ in's Wasser fallen, hole es wieder und behandle die betreffende Stelle von neuem mit Eisenchloridlösung. Diese Lösung wird zu Anfang ziemlich schwach, später in stärkerer Form angewendet, bei sehr schlimmen Fällen sogar concentrirt. Dem Anfänger ist die grösste Vorsicht bei dieser Behandlung zu empfehlen, da bei ungenügender Aufmerksamkeit das Negativ dadurch verdorben wird.

Alphabetisches Inhaltsverzeichniss.